

**ЯДЕРНАЯ ИНДУСТРИЯ**

Курс лекций

**Лекция 2. ЯДЕРНАЯ ИНДУСТРИЯ: ИСТОРИЯ РАЗВИТИЯ**

Содержание

<b>1. ИСТОРИЧЕСКАЯ СПРАВКА</b>	<b>1</b>
<b>2. ХРОНОЛОГИЯ</b>	<b>3</b>
<b>Приложение. Учёные, внесшие существенный вклад в развитие наук о строении вещества и фундаментальных основ ядерной индустрии</b>	<b>7</b>

**1. Историческая справка**

История ядерной индустрии – это, прежде всего, история создания атомного и термоядерного оружия. Использование ядерной энергии для мирных целей началось гораздо позже, а энергию термического синтеза для мирных целей не удастся приспособить до сих пор.

Появление атомной бомбы предсказали не столько учёные, сколько поэты. А.Белый писал в 1911:

*Мир рвался в опытах Кюри  
Атомной, лопнувшей, бомбой,  
На электронные струи  
Невоплощённой гекатомбой.*

Историю развития ядерной индустрии можно разбить на два этапа. На первом этапе в задачи ядерной индустрии входило получение в чистом виде природных радиоактивных изотопов: урана, тория, радия, полония и др., создание эталонов различных видов излучений и источников ионизирующих излучений, отработка методов разделения изотопов, начало производства детекторов ионизирующих излучений (ионизационных камер, счётчиков Гейгера-Мюллера и т.п.), масс-спектрометров, ускорителей ионов, аппаратуры для медицинской диагностики.

На втором этапе, совпавшем с началом 2-ой Мировой войны, начинается промышленное разделение изотопов (разделение урана-235 и уран-238, изотопов водорода и лития), создание атомных реакторов (на тепловых нейтронах, на быстрых нейтронах, импульсных и т.п.), сначала демонстрационных, потом промышленных, обеспечивающих наработку плутония-239, производство компонентов атомного и термоядерного оружия, создание источников тепла, тока и света, производство техногенных радионуклидов и меченых соединений, источников ионизирующих излучений, радиационной аппаратуры технического, медицинского, сельскохозяйственного и геофизического назначений, внедрение в науку и технику различных типов ускорителей и т.п. В этот же период строятся атомные электростанции, спускаются на воду подводные лодки, ледоколы, сухогрузы, снабжённые атомными двигателями. Делаются попытки создания атомных двигателей для самолетов и космических кораблей. В настоящее время ядерная индустрия – интенсивно развивающаяся промышленность, в развитии которой принимают участие все страны мира.

То, что в атомном ядре заключена огромная энергия, стало очевидно практически сразу после открытия явления радиоактивности и связанных с ним излучений. Уже в 1903 Ф. Содди писал: «Атомная энергия, по всей вероятности, обладает несравненно большей мощностью, чем молекулярная энергия, и сознание этого факта должно заставить нас рассматривать планету, на которой мы живем, как склад взрывчатых веществ, обладающих невероятной взрывной силой».

Однако непосредственное использование энергии ионизирующих излучений не представляло большого интереса для энергетики. Ситуация коренным образом изменилась, после

открытия деления урана, протекающего в режиме обеспечивающего возможность поддержания контролируемой цепной реакции.

Многими учёными сразу же были оценены перспективы, как создания ядерных реакторов, так и атомных бомб. Сразу после открытия деления урана тепловыми нейтронами, в Германии, США ("Манхэттэн"), Великобритании ("Тьюб эллоуз"), Японии ("Ни") началась ядерная оружейная программа. Определённые работы в этом направлении велись в СССР и Франции.

Замечание. Идея использования цепных процессов для создания оружия принадлежит Лео Сцилларду (ученому венгерского происхождения, работавшему в Германии, затем в Англии и в США). Еще в 1933 (т.е. задолго до открытия процесса деления урана) он выдвинул идею цепных ядерных реакций (о делении речь тогда не шла, Сциллард размышлял о возможности о цепной ядерной реакции при облучении бериллия нейтронами, которую, как он считал, можно использовать для получения мощной взрывчатки нового типа). Он писал: «В октябре 1933 я понял, что цепную реакцию удастся реализовать, если будет открыт элемент, который испускает 2 нейтрона, при захвате одного». В 1935 Сцилард получил секретный британский патент на ядерную взрывчатку. И это – не дожидаясь открытия процесса деления ядер урана!

Урановый проект стартовал в Германии ещё до начала Второй мировой войны. (Напомним, что 2-ая мировая война началась 2-го сентября 1939). В конце 1938 немецкие ученые Отто Ган и его помощник Фриц Штрасман уверенно фиксируют, что при бомбардировке атомов урана медленными нейтронами некоторые ядра расщепляются на две примерно равные части с высвобождением большого количества ядерной энергии. Через год эти выводы подтвердили Л. Сцилард, Ю. Вигнер, Э. Ферми — в США, Дж. Уилер — в Англии, Ф. Жолио-Кюри во Франции, Я. Зельдович и Ю. Харитон — в СССР. В марте 1939 года Жолио-Кюри и его коллеги, немецкие ученые-эмигранты Г. Халбан и Л. Коварски опубликовали труд «Высвобождение нейтронов в ядерном взрыве урана» и запатентовали несколько изобретений для создания ядерного реактора.

17 октября 1940 учёные харьковского Физтеха В.А. Маслов и В.С. Шпинель подали заявку на изобретение «Об использовании урана в качестве взрывчатого и отравляющего вещества», в котором довольно подробно было описано устройство атомной бомбы. Однако «не подлежащее опубликованию авторское свидетельство, зарегистрированное в Бюро изобретений при Госплане Союза ССР за №6353 с» было выдано лишь 7 декабря 1946. Никакого влияния на развитие ядерной индустрии оно не оказало.

Открытие О. Гана и Ф. Штрасмана опубликовано в 6 января 1939 в журнале *Naturwissenschaften*, а уже апреле 1939 физики Г. Йос, В. Ханле, П. Хартек и В. Грот обратились к властям Рейха с рекомендациями по созданию атомного оружия. Первичное оформление организация работ получила накануне войны, а запрет на любые публикации, связанные с созданием атомных реакторов или бомб, последовал в Германии в сентябре 1939 (в США – ограничения на публикации начали вводиться лишь в марте 1940). В руководстве Германии данный проект не вызвал большого энтузиазма. Некоторое финансирование было выделено, работы начались, но не привели к созданию транспортабельной атомной бомбы.

Однако сам факт проведения таких исследований в нацистской Германии сильно напугал союзников, поэтому и в Англии и США созданию атомного оружия уделяли много внимания. В период 1939 - 1940 многие известные ученые в своих публичных выступлениях обращали внимание на громадное количество энергии, заключенной в уране, которую можно было бы использовать как для взрыва, так и для управляемого производства энергии; благодаря этому  $^{235}\text{U}$  приобрел большую известность. Возможность военного применения деления урана привлекла внимание правительства США. В марте 1939 на конференции с представителями Военно-морского министерства Ферми указал на возможность осуществления управляемой реакции при использовании медленных нейтронов и реакции взрывного характера - на быстрых нейтронах. 2 августа 1939 Эйнштейн написал письмо президенту США Рузвельту, в котором указал на энергетические и военные возможности применения урана. Оно положило начало Манхэттенскому проекту.

К июню 1940 года основные факты, касающиеся ядерного деления, были открыты и сделаны достоянием научного мира. Так, быстро выяснилось, что помимо изотопов урана ( $^{239}\text{U}$ ,  $^{235}\text{U}$  и  $^{233}\text{U}$ ) под действием быстрых нейтронов делятся  $^{232}\text{Th}$  и  $^{231}\text{Pa}$  (открыт Ф. Содди, Д.

Крэнстоном (Англия), О. Ганом, Л.Майтнер (Германия) в 1918). Однако уран-238, торий-232 и протактиний-231 были признаны мало перспективными (процесс деления этих изотопов является пороговым, и они не имеют критической массы). Важнее оказалась способность  $^{239}\text{Pu}$  к цепному делению как быстрыми, так и тепловыми нейтронами. Цепная реакция, как таковая, еще не была осуществлена, но ее возможность ясна, что позволило наметить несколько путей, которые могли бы привести к извлечению ядерной энергии.

Замечание. Ф.Содди правильно предлагал назвать ядерную энергию «**томной**», то есть «делительной» ибо слово «**атомная**» означает как раз «неделимую». Но неологизм Ф. Содди не прижился.

Сначала в создании атомного оружия лидером была Великобритания, однако интенсивные немецкие бомбардировки островов привели к свертыванию этих работ. При этом часть учёных, некоторые материалы и оборудование оказались в США. Туда же эмигрировали учёные из Германии и стран, оккупированных ею. В период с апреля 1940 по декабрь 1942 - англичане и американцы совместно работали над проектом создания атомной бомбы. США в сентябре 1940 года закупили большое количество урановой руды в Конго, что позволило создать ядерное оружие.

В дальнейшем в США велись интенсивные работы по созданию атомных реакторов, методов разделения изотопов, наработке плутония и производству атомных бомб (Директором проекта был генерал Гровс, научным руководителем – Оппенгеймер). Они привели к разработке промышленных реакторов и атомных бомб (на основе урана-235 и плутония-239), которые были успешно испытаны сначала на полигоне, а затем в боевых условиях против Японии.

В СССР в ходе войны велись аналогичные исследования, но не очень активно.

Замечание. 17 октября 1940 г. В.А. Маслов, В.С. Шпинель подали заявку на изобретение «Конструкция ядерного взрывного устройства на уране-235».

Благодаря разведке, советское руководство до деталей знало о развитии работ в США по созданию атомного оружия. Однако при ведении активных военных действий, требующих гигантского напряжения всей экономики, не могло быть и речи о развитии ядерной индустрии СССР. Ситуация изменилась осенью 1945 года, когда Вторая мировая война окончилась, бомбардировка Хиросимы и Нагасаки наглядно продемонстрировала разрушительную силу нового оружия, а факт принадлежности подобного оружия США стал непосредственно угрожать интересам СССР.

Началась Холодная война, и связанная с ней гонка вооружений. Через несколько лет после окончания Второй мировой войны, ядерными державами стали СССР, Англия и Франция. В конце 20-го века к ним присоединились Китай, Индия, Пакистан и Южно Африканская Республика (впоследствии ЮАР вынуждена была уничтожить свой ядерный потенциал). Работы по созданию атомного оружия велись (а, возможно, тайно ведутся и сейчас) в таких странах, как Бразилия, Северная Корея, Израиль, Япония и Иран).

Ни одна отрасль техники не развивалась так быстро, как ядерная энергетика: в 1954 в СССР вступила в строй первая АЭС (г. Обнинск), а в 1978 в мире давали ток свыше 200 АЭС, установленная мощность которых превысила 100 Гвт.

Мирное использование ядерной энергии охватывает практически все страны мира. Исторически сначала развивалась электро- и тепло энергетика, потом – транспортная энергетика (в основном – морской направленности), позже начались многочисленные космические применения. В настоящее время ядерная индустрия – неотъемлемая часть современной цивилизации.

В данной лекции мы коротко остановимся на отдельных этапах мирового развития ядерной индустрии, а в двух последующих лекциях – рассмотрим эволюцию ядерной сферы в разных странах (в основном – обладающих ядерным оружием).

## **2. Хронология**

В самом конце 19 –го века (1 марта 1896 года) Анри Беккерель открыл явление радиоактивности. Это открытие (самое крупное за последние 200 лет), коренным образом изменило взгляды на строение и свойства материи, принципиально поменяло технологию,

энергетику и оружие. Открытие полония и радия Марией и Пьером Кюри произошло в декабре 1898 г., а в 1900 г., появился и сам термин «радиоактивность». В 1902 году Э.Резерфорд и Ф.Содди – предложили первое объяснение механизма радиоактивного процесса как явления самопроизвольного распада химических элементов (атомов). К двадцатым годам было открыто 40 природных радиоактивных элементов и изотопов, установлена между ними генетическая связь и показано существование трех видов радиоактивного излучения.

В 1905 А. Эйнштейн он издал свою специальную теорию относительности. Согласно этой теории, соотношение между массой и энергией выражено уравнением  $E = mc^2$ , которое значит, что данная масса (m) связана с количеством энергии (E) равной этой массе, умноженной на квадрат скорости света (c). Очень малое количество вещества эквивалентно к большому количеству энергии. Например, 1 кг вещества, преобразованного в энергию был бы эквивалентен энергии, выпущенной, при взрыве 22 мегатонн тротила.

В 1919 г. Э.Резерфорд открыл протон и впервые произвел искусственную трансмутацию элементов (азот – в кислород). К 1921 Резерфорду и Д. Чэдвигу удалось осуществить превращения всех известных элементов кроме углерода, кислорода, лития и бериллия.

В развитии ядерной индустрии существенную роль сыграло создание ускорителей заряженных частиц. Сообщая заряженным частицам энергию в десятки миллионов электрон-вольт, эти устройства позволили получить радиоактивные изотопы многих элементов середины Периодической таблицы элементов. В 1930 Э. Лоуренс строит первый циклотрон в Беркли, 1931 Р.Ван Граф изобретает электростатический электрогенератор, а в 1932 Дж. Кокрофт и Т.Уолтон впервые раскалывают ядро. В 1932 Лоуренс, М. Стэнли Ливингстон, и Милтон Вит проводят эксперименты на первом циклотроне.

В 1934 г. И. и Ф. Жолио-Кюри обнаружили искусственную радиоактивность. Открытие в 1932 году нейтрона (Д.Чедвиг) существенно расширило возможности ядерных превращений одних элементов в другие. Особенно удачно пошел синтез радиоактивных изотопов при облучении медленными нейтронами. Так, Э.Ферми за короткий период (1934) синтезировал несколько десятков радионуклидов: одновременно было открыто 4 новых элемента: технеций, франций, астат и прометий. В частности, Э.Ферми облучал уран нейтронами (1934) и в результате (как он полагал) получил первый трансурановый элемент. На самом деле он добился первого в мире деления ядра, но так и осознал этого.

В 1934 И.Ноддак предположила возможность существования деления ядер. В том же году идею цепной ядерной реакции выдвинул Сцилард. На примере урана, деление ядер под действием нейтронов было открыто в конце 1938 О.Ганом, Ф.Штрассманом. 6 января 1939 была опубликована их статья: «О доказательстве возникновения щелочноземельных металлов при облучении урана нейтронами и их свойствах». Ещё до выхода в свет этой статьи, 20 декабря 1938, Ганн отправил её рукопись своей бывшей сотруднице Лизе Мейтнер, которая к тому моменту эмигрировала из фашистской Германии в Швецию. Л.Мейтнер и её племянник Отто Фриш дали теоретическое объяснение результатов Гана (опубликовано 11 февраля 1939). Они интерпретировали их, как распад ядра урана на два осколка почти одинаковой массы, и не умозрительно, а строго доказали, что деление ядер сопровождается высвобождением огромного количества энергии. Это утверждение Фриш вскоре подтвердил экспериментально, а Л.Мейтнер ввела понятие «деление ядра».

С начала 1939 года новое явление изучают сразу в Англии, Франции, США и СССР.

В марте 1939 года, французские физики Жолио-Кюри, Халбан и Коварски публикуют в лондонском журнале Nature статью "Высвобождение нейтронов в ядерном взрыве урана". Ученые предположили, что в случае появления при делении ядра урана двух и более нейтронов цепная реакция принимает характер взрыва исключительной силы.

Н.Бор совместно с Дж. Уилером дали количественную теорию деления ядра, введя параметр деления, а В. Цинн, Л.Сцилард, Ю.Вигнер, Э.Ферми, Дж. Уилер, Ф.Жолио-Кюри, Я.Б.Зельдович, Ю.Б.Харитон обосновали возможность протекания в уране цепной ядерной

реакции деления. Независимое экспериментальное доказательство деления ядра урана на два осколка и непосредственное измерение энергии деления дали О.Фриш, Ф.Жолио-Кюри, Г.Андерсон, а Ф. Перрен ввёл понятие критической массы урана, при достижении которой начинается процесс деления. Тогда же Дж. Даннинг, Дж. Пеграм, Л.Сцилард, Э.Ферми, Г.Плачек выдвинули идею использования графита как замедлителя нейтронов. С точки зрения возможности создания управляемого ядерного реактора важное значение имело открытие запаздывающих нейтронов (Р. Роберте, Р. Мейер, П.Ванг), а так же испускания вторичных нейтронов при делении (Л.Сцилард, Э.Ферми, Г.Андерсон, В.Зинн, Ф.Жолио-Кюри, Х. Халбан, Л.Коварски). В том же 1939 И.Нишина показал, что торий-232 делится быстрыми нейтронами.

В 1940 К.А.Петержак и Г.Н.Флеров экспериментально подтвердили возможность спонтанного деления ядер урана (Предсказано Я.И.Френкелем и Н.Бором в 1939). В том же году был выделен чистый уран-235 (Дж. Даннинг, А.Нир), доказано, что уран-235 (содержание в природной урановой смеси всего 0,71%) делится медленными нейтронами (Ю.Бут, Дж. Даннинг, А.Гросс), получены данные, свидетельствующие о возможности протекания в системе с ураном и тяжелой водой цепной ядерной реакции деления (Х. Халбан, Л.Коварски), а так же показано, что при определенных условиях можно управлять цепной реакцией под действием медленных нейтронов. В 1940 Макмиллан получил облучением нейтронами урана нептуний-239, а Сиборг – плутоний-239. К успехам 1941 следует отнести открытие еще одного изотопа, способного к делению,  $^{233}\text{U}$ , (Г.Сиборг и др.), синтез расщепляющегося изотопа  $^{239}\text{Pu}$  в ощутимых количествах, и доказательство, что он делится медленными нейтронами (Г.Сиборг, Э.Макмиллан и др.), а так же построение первой экспериментальной системы с уран-графитовой решеткой (Э.Ферми).

Используя три эмпирических открытия: деление урана-235 под действием нейтронов, превышение числа нейтронов, образовавшихся в результате деления, над затраченными, и наличие запаздывающих нейтронов, Э.Ферми 2.12.1942 г. осуществил первую самоподдерживающуюся цепную реакцию на сконструированном им котле в Чикаго.

Изготовление ядерных бомб из урана-235 натолкнулось на большую сложность его выделения из природной смеси изотопов. Изотопы пытались разделить разными методами. В частности, в США до практического применения был доведён метод разделения летучих фторидов изотопов урана пористой перегородкой. В середине 1943 была пущена экспериментальная газодиффузионная установка в Колумбийском университете, а в 1944 закончено строительство первых обогащительных диффузионных заводов. В март 1944 получена первая партия обогащенного урана на заводе К-25 в Окридже (В августе К-25 полностью введен в действие). Уран-235 был использован для производства атомной бомбы («Мальш»), сброшенной на Хиросиму (некоторую часть урана для этой бомбы дал завод Y-12 в том же Окридже, использующий принцип электромагнитного разделения изотопов).

Лоуренс в 1941 предложил обойти проблему разделения изотопов, путём использования нового делящегося элемента -  $^{239}\text{Pu}$ . Получение плутония в ядерных реакторах явилось значительно более легким делом, чем разделение изотопов урана. В августе 1942 в металлургической лаборатории Чикагского университета были получены видимые количества плутония, но значительные количества плутония были произведены на графитовом реакторе X-10 (построен в 1942) в Окридже. В 1943 а Хэмфорде (1943) было начато строительство реактора для получения плутония и радиохимического завода для его извлечения. К концу февраля 1944 производство плутония достигло несколько граммов в месяц (Окридж). Плутоний, нарабатанный на заводах в Окридже и Хэмфорде пошел на создание атомной бомбы («Голстяк»), сброшенной на Нагасаки.

В начале 1945 г. Американцам удалось сделать несколько экземпляров атомных бомб (одна взорвана на полигоне, а две других - сброшены в 6 и 9 августа 1945 г. на японские города Хиросима и Нагасаки), 1 ноября 1952 г. США осуществили первый термоядерный взрыв (Взорванное устройство представляло собой огромное нетранспортабельное 50-тонное сооружение размером с двухэтажный дом. Газообразное ядерное горючее поддерживалось в нем в

сконденсированном состоянии с помощью криогенной техники), а в 1954 году испытали боевую водородную бомбу.

В СССР первые организационные мероприятия по работам над урановым проектом начались в 1942, но серьёзные работы развернулись в 1945, когда бомбардировка японских городов наглядно продемонстрировала мощность нового оружия, из Германии были доставлено достаточное количество оксида урана, а разведка предоставила подробную информации о работах в США, Англии и Германии по созданию атомного оружия (включая чертежи атомных бомб). Организационную сторону дела обеспечивали Берия, Ванников, Завенягин, Малышев, а научную – Курчатов и Харитон.

20 августа 1945 декретом ГКО созданы Спецкомитет и Первое Главное Управление, а 16 сентября - принято решение о строительстве обогатительного завода и первых промышленных реакторов. 26 декабря 1946 осуществлена цепная ядерная реакция в первом советском ядерном реакторе (И.В.Курчатов). В декабре 1948 пущен первый промышленный реактор и наработана партия плутония. В 1949 начато строительство газодиффузионного завода по разделению изотопов урана, Д-3.

4.04.49 было образовано НАТО, а 29.08.49 на Семипалатинском полигоне (Казахстан) проведено успешное испытание первой советской атомной плутониевой бомбы, Джо 1 (точная копия американского Толстяка, мощность 21 килотонн тротилового эквивалента). К этому моменту американцы успели провести 8 испытаний ядерного оружия, в том числе два – в реальных условиях военных действий.

В 1953 году на Семипалатинском полигоне (СССР) взорвано термоядерное устройство (готовое к применению в виде бомбы), а в 1955 - водородная боевая бомба.

Во второй половине 20-го века шло дальнейшее развитие атомных боеприпасов, связанное с совершенствованием характеристик ядерного и термоядерного оружия, с повышением уровней стойкости его к поражающим факторам противоракетной обороны потенциального противника существенно изменило облик ядерных и термоядерных зарядов. Если первые боеприпасы (авиабомбы) весили несколько тонн, а их энерговыделение достигало десятков килотонн (на Хиросиму и Нагасаки были сброшены бомбы мощностью в ~15 и ~20 килотонн), то сегодня уровень энерговыделения в ~100 килотонн получен в боеприпасах, которые весят в десятки раз меньше. Этот прогресс связан не просто с инженерной работой, а с развитием понимания происходящих процессов, с созданием современной расчетно-теоретической и экспериментальной базы.

14 июня 1952 в США начато строительство атомной подводной лодки "Наутилус" (Июнь 1955 – ее первый выход в море, июнь 1958 – достижение ею Северного полюса). В 1959 вышло в плавание американское грузо-пассажирское судно с ядерным двигателем «Саванна».

Первая АЭС (5 МВт) пущена в СССР (1954 г., г. Обнинск). В 28 декабря 1956 в США осуществлен пуск прототипа энергетического реактора BWR (4 МВт), а 15 апреля 1960 введена в строй крупная АЭС Dresden-1 с реактором BWR.

В 1957 в СССР началось строительство подводных лодок с ядерными двигателями, способных нести ядерное оружие (Июнь 1958 - спуск на воду первой советской атомной подлодки). В декабре 1959 в СССР для арктического флота был построен атомный ледокол «Ленин». Сейчас в разных странах ядерные двигатели ставят как на военные (надводные и подводные), так и гражданские (ледоколы, сухогрузы, контейнеровозы) суда. В авиации и космосе, ядерные двигатели пока не нашли широкого применения (хотя изотопные источники тока используются в космосе достаточно широко).

Успехи в сфере производства водородных бомбы породило надежды на создание термоядерных установок для поддержания управляемой реакции термоядерного синтеза, а затем – и на развитие термоядерной энергетики. И хотя управляемый термоядерный синтез в принципе осуществлен, пока не удается достигнуть энергетического выхода, превышающего энергетические затраты.

**Приложение. Учёные, внесшие существенный вклад в развитие наук о строении вещества и фундаментальных основ ядерной индустрии**

**Агрест** Маттес Менделевич (р. 1915), математик, сотрудник Института химической физики (с 1946 работал в группе Я.Б. Зельдовича), руководитель математической группы при теоретическом центре Арзамас-16 (1948–51)

**Александров** Анатолий Петрович (1903–1994), физик, академик (1953), директор института Физических проблем АН СССР (1946–55), член президиума (1960) и президент АН СССР (1975–86)

**Алиханов** Абрам Исаакович (1904-70) – физик, академик АН СССР (1943), Герой Соц. Труда (1954). Основатель и директор (с 1945) Института теоретической и экспериментальной физики. Труды по физике атомного ядра и космических лучей. Под руководством Алиханова созданы первые в СССР тяжеловодный ядерный реактор (1949), протонный синхротрон с жёсткой фокусировкой до 7 ГэВ (1961). Гос. пр. СССР (1941, 1948, 1953).

**Альварес** Луис Уолтер (1911-88), американский физик. Открыл электронный захват (1938). Создал современную методику работы с пузырьковой камерами. Открыл множественные резонансы (1960). Автор схемы подрыва имплозивной плутониевой бомбы (типа «Толстяк», сброшенной на Нагасаки) – так называемый «футбольный мяч». Ноб. Пр. (1968).

**Альтшулер** Лев Владимирович (р.1913), физик-экспериментатор, профессор (1956). В ядерном центре Арзамас-16 работал более 20 лет (с 1946)

**Альтшулер** Семён Александрович (1911-83), физик, ч.-к. РАН (1976). Исследовал электронный парамагнитный резонанс. Теоретически обосновал акустический парамагнитный резонанс.

**Андерсон** Карл (1905-1991) – американский физик, член Национальной АН (1967). Окончил Калифорнийский технологический институт (1927). Основные труды посвящены рентгеновским и гамма-лучам, физике космических лучей, физике элементарных частиц. Открыл в космических лучах позитроны (1932) и мюоны (1936). В 1933 открыл рождение электронно-позитронной пары из гамма-кванта. Нобелевская премия 1936. Медаль им. Э. Грессона (1937), им. Дж. Эриксона (1960).

**Арденне** Манфред фон (1907 в Гамбурге - 26.05.1997 в Дрездене) – немецкий физик, изобретатель в области электроники, электронной оптике, электронной и ионной физике, телевидения, физики частиц высоких энергий, автора электронной ТВ системы "бегущего луча" (1931). Вел чрезвычайно разностороннюю изобретательскую и научную деятельность, внес значительный вклад в развитие радио и телевидения, затем в 60-е годы занимался ядерными исследованиями (в частности, разработал электромагнитный способ разделения изотопов урана), потом - посвятил себя борьбе с онкологическими заболеваниями. Автор более 30 книг, более 700 научных публикаций, более 600 патентов на изобретения. Родился в Гамбурге. Учился в Берлинском университете. В 1945-1955 жил и работал в СССР. Директор Сухумского института физики и технологии. Лауреат двух Государственных премий СССР (1947, 1953). Член АН ГДР. С 1955 г. - директор научно-исследовательского института в Дрездене. Дважды лауреат Национальной премии ГДР (1958, 1965).

**Арцимович** Лев Андреевич (1909-73) – физик, академик АН СССР (1953), академик-секретарь Отделения общей физики и астрономии АН СССР (с 1957). Герой Соц. Труда (1969). Родился в Москве. Окончил Белорусский университет в Минске (1928). В 1933-1944 гг. работал в Ленинградском физико-техническом институте АН СССР. Сотрудник Лаборатории №2–ЛИПАН–ИАЭ (1945–73), т.е. Института атомной энергии. Профессор Московского университета (1947). Труды по атомной и ядерной физике. Под руководством Арцимовича, впервые в СССР разработан электромагнитный метод разделения изотопов. С 1951 руководил исследованиями по физике высокотемпературной плазмы и проблеме управляемого термоядерного синтеза. Под руководством Арцимовича впервые получена в лабораторных условиях термоядерная реакция. Гос. Пр. СССР (1953, 1971), Лен. Пр. (1958).

**Астон** Френсис (1877-1945) – английский физик, ин. ч.-к. РАН (1924), ин. ч.-к. АН СССР (1925). Создал масс-спектрограф, с его помощью открыл и исследовал многие стабильные изотопы. Построил кривую упаковочных коэффициентов. Нобелевская премия 1922.

**Баркла** Чарльз (1877-1944) – английский физик. Осуществил (1904) поляризацию рентгеновских лучей. Открыл (1906) характеристическое рентгеновское излучение. Нобелевская премия (1917).

**Басов** Николай Геннадиевич (1922- ) – физик, один из основоположников квантовой электроники, академик РАН (1966), Герой Соц. Труда (1969, 1982). Создал (совм. с А.М.Прохоровым и независимо от Ч.Таунса) первый квантовый генератор – мазер. Труды по полупроводниковым лазерам, теории мощных импульсов твёрдотельных лазеров, квантовым стандартам частоты, взаимодействия мощного лазерного излучения с веществом. Председатель правления Всес. Об-ва «Знание» (1978-90). Лен. Пр. (1959), Гос. пр. СССР (1989). Нобелевская премия (1964, совм. с Прохоровым и Таунсом).

**Беккерель** – французские физики. **Антуан** Сезар (1788-1878) – труды по фосфо- и флуоресценции, термоэлектричеству и др., **Александр** Эдмон (1820-91), сын Антуана Сезара, основополагающие труды по фосфоресценции. **Антуан Анри** (1852-1908), сын Александра Эдмона, открыл (1896) естественную радиоактивность солей урана. Нобелевская премия 1903. В честь А.Беккереля названа единица измерения активности радиоактивных изотопов.

**Бёте** Ганс (1906- ) - физик–теоретик. В 1933 эмигрировал из Германии, с 1935 в США. Фундаментальные труды по квантовой механике, ядерной физике, квантовой теории твёрдого тела, астрофизике. Указал наиболее вероятные циклы термоядерных реакций в звёздах. Участник создания первой атомной бомбы. Нобелевская премия 1967.

**Бломберген** Николас (1920- ) – американский физик. Родился в Нидерландах, с 1949 в США. Труды по ядерному магнитному и парамагнитному резонансу, нелинейной оптике, квантовой электронике. Предложил применить (1956) метод 3 уровней для создания парамагнитного квантового усилителя радиодиапазона. Нобелевская премия (1981, совм. с А.Шавловым).

**Блохинцев** Дмитрий Иванович (1908–1979), физик, член-корреспондент АН СССР (1958). Директор Объединенного института ядерных исследований в Дубне (1956–65). Труды по квантовой механике, атомной и ядерной физике, теории ядерных реакторов, физике элементарных частиц.

**Блэкетт** Патрик Мейнврд Стьюарт (1897-1974) – английский физик, член (1933) и председатель (1965-70) Лондонского королевского общества, ин. ч. АН СССР (1966). Классические исследования по физике космических лучей с помощью усовершенствованной камеры Вильсона. Нобелевская премия (1948).

**Боголюбов** Николай Николаевич (1909–1992), математик и физик-теоретик, академик АН УССР, АН СССР. Директор Объединенного института ядерных исследований в Дубне (с 1965). Фундаментальные труды по нелинейной механике, статистической физике, квантовой теории поля

**Бозе** Шатьендранат (1894-1974) индийский физик. Один из создателей квантовой статистики (статистика Бозе-Эйнштейна).

**Бор** Нильс (1885-1962) – датский физик, один из создателей современной физики. Основатель (1920) и руководитель Института теоретической физики в Копенгагене (Институт Нильса Бора); создатель мировой научной школы; иностранный член АН СССР (1929). В 1943-45 работал в США. Создал теорию атома, в основу которой легли планетарная модель атома, квантовые представления и предложенные им Бора постулаты. Важные работы по теории металлов, теории атомного ядра и ядерных реакций. Труды по философии естествознания. Участник Манхэттенского проекта (1943–45). Активный участник борьбы против атомной угрозы. Нобелевская премия 1922.

**Борн** Макс (1882-1970) – немецкий физик-теоретик, один из создателей квантовой механики, почётный член АН СССР. С 1933 в Великобритании, с 1953 в ФРГ. Дал статистическую



интерпретацию квантовой механики. Глава Геттингенской школы теоретической физики. Один из создателей квантовой механики. Труды по динамической теории кристаллической решётки, атомной физике, оптике, философии естествознания. Нобелевская премия 1954.

**Боте Вальтер** (1891-1957) – немецкий физик. Труды по теории рассеяния, ядерной физики и др. Разработал метод совпадений и применил его к исследованию космических лучей. Нобелевская премия 1954.

**Бочвар** Андрей Анатальевич (1902-84) – металлург, академик АН СССР (1946). Герой Соц. Труда (1949, 1953). Труды по кристаллизации, литейным свойствам, рекристаллизации и жаропрочности цветных металлов и сплавов, металлосплавлению урана и плутония. Гос. Пр. СССР 1941, 1848, 1951, 2953. Лен. Пр. 1961.

**Бродский** Александр Ильич (1895-1969 гг.), физико-химик, чл.- корр. АН СССР (1943), акад. АН УССР (1939), Герой Социалистического Труда (1969). Основные труды по электрохимии, химии и разделению изотопов, теории химической связи. В 1939—1969 был директором Института физической химии им. Л. Писаржевского АН УССР, где под его руководством были получены первые образцы тяжелой воды, в 1937 г. - первые в СССР концентраты тяжелого изотопа кислорода, а в 1949 г. — тяжелого изотопа азота. Бродским впервые в СССР создана установка по получению тяжёлой воды (1934). Гос. пр. СССР.

**Бройль**, де Броули – французские физики, братья. **Морис** (1875-1960), иностранный член-корр. АН СССР (1927). Труды по рентгеновской спектроскопии, атомной и ядерной физике. **Луи** (1892-1987), иностранный член АН СССР (1958), один из создателей квантовой механики, выдвинул (1924) идею о волновых свойствах материи. Труды по строению атомного ядра, распространению электромагнитных волн в волноводах, истории и методологии физики Нобелевская премия 1929.

**Брэгг** – английские физики, основоположники рентгеноструктурного анализа, отец и сын. Первыми (1913) расшифровали атомные структуры ряда кристаллов с помощью дифракции рентгеновских лучей. Нобелевская премия (1915). Уильям Генри (1862-1942), чл. (1906) и през. (1935-40) Лондонского королевского общества. Уильям Лоренс (1890-1971), директор Кавендишской лаборатории (1938-53) и Королевского института в Кембридже (1954-60). Установил условие Брэгга-Вульфа.

**Будкер** Герш Ицкович (1918–1977) — физик, академик АН СССР (1964). Сотрудник Лаборатории №2–ЛИПАН– ИАЭ (1945–57), основатель и директор Института ядерной физики Сибирского отделения АН СССР (с 1957). Труды по ядерным реакторам, ускорителям, физике плазмы, физике частиц высоких энергий

**Вавилов** Сергей Иванович (1891–1951), физик, академик АН СССР (1932). Директор ФИАН (с 1932), президент АН СССР (с 1945). Фундаментальные труды по физической оптике, люминесценции, философии естествознания и истории науки

**Вайсберг** Александр Семёнович (8.10.1901 - 4.3.1964) – австрийский физик. Родился 8 октября 1901 г. в Кракове (Польша). Умер 4 марта 1964 г. в Париже. В 1920 г. поступил в Венский университет и одновременно в Высшую техническую школу. В 1931 году Вайсберг получил приглашение директора УФИ И. В. Обреимова работать в Харькове. Свою научную работу в УФИ Вайсберг начал в Криогенной лаборатории Л. В. Шубникова. Активно участвовал в организационных мероприятиях по изданию в Харькове международного физического журнала (1932). Вайсберг был бессменным членом его редакционной коллегии. В 1932 г. в Харькове началось строительство прикладного криогенного института - Опытной станции глубокого охлаждения. Проектирование станции и ее строительство с самого начала возглавил Вайсберг. Накануне сдачи станции приемной комиссии Вайсберг был арестован (1.04.1937). С ходатайством о его освобождении с письмом к Сталину обратились А.Эйнштейн и ряд нобелевских лауреатов. 5.01.1940 Вайсберг был депортирован в Германию и передан в руки гестапо. После войны Вайсберг жил в Швеции, затем в Англии. В 1951 году во Франкфурте-на-Майне вышла его книга "Ведьмовской шабаш. Россия в горниле чисток".

**Вайсельберг** Конрад Бернардович (25.10.1905 - 16.12.1937) – австрийский физик. Родился в г. Бырлад, Румыния. В 1925 г. окончил среднюю школу (Вена), затем институт. В 1934 приглашен на

работу в Харьковский углехимический институт. С 1936 работал в Украинском физико-техническом институте. В феврале 1937 принял советское гражданство. 4.03. 1937 арестован. 16.12.1937 расстрелян согласно приговору Особого совещания.

**Вайцеккер** Карл Фридрих Фон (р. 1912), немецкий физик-теоретик, астрофизик и философ. Брат Р.Вайцеккера - (р.1920) президента ФРГ в 1984-94, в 1981-84 – бургомистра Западного Берлина. Родился 28 июня 1912 в Киле (Германия). В 1933 окончил Лейпцигский университет. В 1936–1942 работал в Институте физики кайзера Вильгельма в Берлине; в 1942–1944 профессор Страсбургского университета. В 1946–1957 работал в Институте Макса Планка. В 1957–1969 профессор Гамбургского университета; 1969-80 директор Института Макса Планка по исследованию условий жизни в научно-техническом мире. Труды по ядерной физике и космологии, философии природы и философским проблемам естествознания. Активный участник немецкого Уранового проекта.

Работы Вайцеккера посвящены атомной и ядерной физике, квантовой теории, единой теории поля и элементарных частиц, теории турбулентности, ядерным источникам энергии звезд, происхождению планет, теории аккреции. Предложил полуэмпирическую формулу для энергии связи атомного ядра (формула Вайцеккера). Объяснил существование метастабильных состояний. Заложил основы теории изомерии атомных ядер. Независимо от Х.Бете открыл в 1938–1939 углеродно-азотный цикл термоядерных реакций в звездах. В квантовой электродинамике известен метод эквивалентных фотонов (метод Вайцеккера – Вильямса). В 1940-е годы Вайцеккер выдвинул ряд оригинальных идей в области космогонии. Ученый предложил аккреционную теорию формирования звезд: из переобогащенного космической пылью вещества за счет лучевого давления формируются ядра звезд, а затем на них происходит гравитационная аккреция более чистого газа, содержащего мало пыли, но много водорода и гелия. Пытаясь объяснить существование главной последовательности на диаграмме «температура – светимость звезд», Вайцеккер и Ф.Хойл предположили, что звезды движутся вдоль главной последовательности вверх из-за аккреции межзвездного вещества, вызывающей рост их массы. В 1944 Вайцеккер разработал вихревую гипотезу формирования Солнечной системы. Занимался также философскими проблемами науки.

**Вальтер** Антон Карлович (1905-1965), физик, академик АН УССР (1951). Труды по ядерной физике и физике элементарных частиц. В 1932 совместно с А.И. Лейпунским, К.Д. Синельниковым и Г.Д. Латышевым впервые в СССР расщепил атомное ядро лития искусственно ускоренными протонами. Руководил сооружением первого отечественно электростатического ускорителя электронов на 2,5 МэВ (1935), Участник сооружения линейного ускорителя электронов до 1,8 ГэВ (г. Харьков, 1964).

**Ван де Грааф** Роберт (1901-67) – американский физик. Труды по ядерной физике, ускорителям заряженных частиц. Предложил принцип действия и сконструировал (1931) электростатический ускоритель (генератор Ван де Графа). Выдвинул идею тандемного ускорителя.

**Векслер** Владимир Иосифович (1907-66) – физик, академик АН СССР (1958), член президиума и академик-секретарь Отделения ядерной физики АН СССР (с 1963). Основатель научной школы по физике и технике ускорения заряженных частиц. Предложил принцип автофазировки, разработал основы коллективного метода ускорения. Под руководством Векслера созданы первый отечественный синхротрон (1947) и синхрофазотрон (1957). Труды по физике высоких энергий и космических лучей, ядерной физике и технике ускорителей. Гос. пр. СССР (1951), Лен. Пр. СССР (1959).

**Векуа** Илья Несторович (1907-77), математик и механик, академик (1946) и президент (1972-77) АН Грузинской ССР, академик АН СССР (1958), Герой Соц. Труда (1969). Труды по дифференциальным и интегральным уравнениям, теории функций, теории оболочек. Гос. пр. СССР (1950, 84), Лен. Пр. (1963).

**Вернадский** Владимир Иванович (1863-1945), естествоиспытатель, мыслитель и общественный деятель. Основатель комплексной науки о Земле – геохимии,

биогеохимии, радиологии, гидрогеологии и др. Создатель многих научных школ. Академик Петербургской АН (1912), РАН (1917), АН СССР (1925), первый президент АН Украины (с 1919). Организатор и директор (1922–39) Радиевого института. Профессор Московского Университета (1898-1911), ушёл в отставку в знак протеста против притеснения студенчества. Идеи Вернадского сыграли выдающуюся роль в становлении современной картины мира. В центре его естественно-научных и философских интересов – разработка целостного учения о биосфере, живом веществе (организующем земную оболочку) и эволюции биосферы в ноосферу, в которой человеческий разум и деятельность, научная мысль становятся определяющим фактором развития, мощной силой, сравнимой по своему воздействию на природу с геологическими воздействиями. Учение Вернадского о взаимоотношении природы и общества оказало сильное влияние на формирование современного экологического сознания. Развивал традиции русского космизма, опирающегося на идею внутреннего единства человечества и космоса. Вернадский – участник земского движения конца 19 – начала 20 вв., один из создателей и лидеров «Союза освобождения», Конституционно-демократической партии (в 1905-17 член её ЦК), в августе-октябре 1917 зам.министра народного просвещения Временного правительства. Организатор и директор Радиевого института (1922-39), биогеохимической лаборатории (с 1928, ныне Институт геохимии и аналитической химии РАН им. Вернадского). Государственная премия СССР (1943).

**Вернов** Сергей Николаевич (1910-1982), физик, член-корреспондент по Отделению физико-математических наук (физика) с 1953, академик по Отделению ядерной физики (физика высоких энергий) с 1968. Герой Социалистического Труда (1980), Гос. пр. СССР (1949), Лен. пр. (1960). Занимался исследованием космических лучей в верхних слоях атмосферы и вне ее. Участник открытия внешнего радиационного пояса Земли.

**Вильсон** Чарльз Томсон Рис (1869-1959) – английский физик. Изобрёл прибор для наблюдения треков микрочастиц (камера Вильсона). Нобелевская премия (1927).

**Виноградов** Александр Павлович (1895-1975), геохимик, академик АН СССР (1953), Герой Соц. Труда (1949, 1975). Труды по проблемам гео-, биогео- и космохимии, разрабатывал вопросы формирования земных оболочек (зонное плавление), химической эволюции Земли, геохимии изотопов и др. С 1946 занимался вопросами аналитического обеспечения контроля технологических процессов на всех стадиях производства урана и плутония. Участник испытаний первого советского ядерного заряда. Гос. пр. СССР (1949, 51), Лен. Пр. (1934, 62).

**Виноградов** Иван Матвеевич (1891-1983), математик, академик АН СССР (1929), Герой Соц. Труда (1945, 71). Директор Математического института АН СССР им. В.А.Стеклова (с 1932). Создал классический метод тригонометрических сумм, получил фундаментальные результаты и решил ряд важнейших задач в аналитической теории чисел. Гос. пр. СССР (1941, 83), Лен. Пр. (1972).

**Гайсинский** Моиз (1898-1976) – французский химик, один из основоположников радиационной химии. Изучил радиохимические свойства соединений протактиния, полония и кюрия. Установил (1960) закономерности радиолиза воды и водных растворов оснований.

**Гайтлер** Вальтер Генрих (1904–1981), немецкий физик и химик-теоретик (эмигрировал из Германии в 1933). Фундаментальные труды по квантовой механике и ядерной физике.

**Гамов** Георгий Антонович (1904-68) – физик-теоретик. Родился в России, ч.-к. АН СССР (1932). С 1933 за границей, с 1934 - в США. Разработал теорию альфа-распада. Выдвинул гипотезу «горячей Вселенной». Сделал первый расчёт генетического кода.

**Ган** (Хан) Отто (1879-1968) немецкий радиохимик. Открыл протактиний (совместно с Л.Майтнер), ядерную изомерию у естественных радиоактивных элементов; деление ядер урана под действием нейтронов (1938, совместно с Штрассманом). Нобелевская премия 1944.

**Гейгер** Ганс (1882-1945) – немецкий физик. Изобрёл (1908) прибор для регистрации отдельных заряженных частиц (гейгеровский счётчик). Установил (1911) закон Гейгера-Нетолла – зависимость между вероятностью альфа-распада и энергией альфа-частиц.

**Гейзенберг** Вернер (1901-76) – немецкий физик-теоретик, один из создателей квантовой механики. Предложил (1925) матричный вариант квантовой механики; сформулировал (1927) принцип неопределённости; ввёл концепцию матрицы рассеяния (1943). Труды по структуре атомного ядра, релятивистской квантовой механики, единой теории поля, теории ферромагнетизма, физике космических лучей, теории элементарных частиц, философии естествознания. 1941 - 45 профессор физики Берлинского университета и директор Физического института кайзера Вильгельма. Научный руководитель немецкого Уранового проекта. С 1946 - профессор физики Геттингенского университета и директора Института Макса Планка (бывшего Физического института кайзера Вильгельма). Нобелевская премия 1932.

Гейзенберг был среди тех ученых, которые предупреждали мир об опасности ядерной войны. Он принадлежал к числу противников вооружения бундесвера ядерным оружием. Гейзенберг был большим любителем музыки и тонким пианистом. Награжден золотой медалью Барнарда "За выдающиеся научные заслуги" Колумбийского университета (1929), золотой медалью Маттеуччи Национальной академии наук Италии (1929), медалью Макса Планка Германского физического общества (1933), бронзовой медалью Национальной академии наук США (1964), международной золотой медалью Нильса Бора Датского общества инженеров-строителей, электриков и механиков (1970). Он был удостоен почетных степеней университетов Брюсселя, Будапешта, Копенгагена, Загреба и Технического университета в Карлсруэ, состоял членом академий наук Норвегии, Геттингена, Испании, Германии и Румынии, а также Лондонского королевского общества, Американского философского общества, Нью-Йоркской академии наук. Королевской ирландской академии и Японской академии. В 1925 Гейзенберг совместно с Н.Бором разработал т.н. матричную механику – первый вариант квантовой механики, давший возможность вычислить интенсивность спектральных линий, испускаемых простейшей квантовой системой – линейным осциллятором. Произвел квантовомеханический расчет атома гелия, показав возможность его существования в двух различных состояниях. В 1927 сформулировал соотношение неопределенностей, выражающее связь между импульсом и координатой микрочастицы, обусловленную ее корпускулярно-волновой природой. За работы по квантовой механике Гейзенбергу в 1933 присуждена Нобелевская премия. Гейзенберг разработал теорию спонтанной намагниченности ферромагнетиков и обменного взаимодействия, ориентирующего элементарные магнетики при намагничивании вещества. Автор работ по структуре атомного ядра, в которых раскрыт обменный характер взаимодействия нуклонов в ядре, а также работ по релятивистской квантовой механике и единой теории поля – нелинейной теории, ставящей задачей дать единую теорию всех существующих физических полей. Дал математическое обоснование протонно-нейтронной модели атомного ядра. Ввел концепцию матрицы рассеяния (1943).

**Герц** Генрих (1857-94) – немецкий физик, один из основоположников электродинамики. Экспериментально доказал (1886-89) существование электромагнитных волн (используя вибратор Герца) и установил тождественность электромагнитных и световых волн. Придал уравнениям Максвелла симметричную форму. Открыл внешний фотоэффект (1887). Построил механику, свободную от понятия силы.

**Герц** Густав (1887-1975) – немецкий физик, Член АН ГДР, ин. ч. АН СССР (1958). Родился в Гамбурге. Племянник Генриха Герца. Специалист в области спектроскопии. Исследовал столкновения электронов с атомами (опыт Франка-Герца, 1913). Разработал диффузионный метод разделения изотопов. Окончил Мюнхенский и Берлинский университеты (1911). В 1913-1920 работал в Берлинском университете. В 1920-1925 - в лаборатории завода Филлипса (Эйдховен), в 1925-1927 - профессор университета в Галле, в 1928-1935 - профессор Высшей технической школы в Берлине, в 1935-1945 - возглавлял научно-исследовательскую лабораторию фирмы «Сименс» в Берлине. В 1945-1954 гг. работал в СССР. В 1954- 1962 - профессор и директор Физического института Лейпцигского университета. Лауреат Сталинской премии (1951) и Национальной премии ГДР (1955) Нобелевская премия (1925, совместно с Дж. Франком) Гос. пр. СССР 1951.

**Гейгер** Ганс (1882-1045) – немецкий физик. Изобрёл (совместно с Резерфордом, 1908) прибор для регистрации отдельных заряженных частиц (гейгеровский счётчик). Установил (1911) закон Гейгера-Нетолла – зависимость между вероятностью  $\alpha$ -распада  $t$  энергией  $\alpha$ -частиц.

**Гесс Виктор Франц** (1883-1964) – австрийский физик, с 1938 в США. Труды по исследованию радиоактивности. Открыл (1912) космические лучи. Нобелевская премия (1936).

**Гинзбург Виталий Лазаревич** (р.1916), физик-теоретик, академик АН СССР (1966). Сотрудник Теоретического отдела ФИАН (зав. отделом с 1971), автор предложения о термоядерном веществе для водородной бомбы (1948). Основные труды по распространению радиоволн, астрофизике, происхождению космических лучей, излучению Черенкова-Вавилова, сверхпроводимости, физике плазмы, кристаллооптике и др. Нобелевская премия 2004.

**Головин Игорь Николаевич** (1913–1997), физик-экспериментатор, доктор физ.-мат. наук, профессор. Сотрудник Лаборатории № 2–ЛИПАН–ИАЭ (с 1944), первый заместитель И.В. Курчатова (1950–58)

**Гольданский Виктор Иосифович** (1923- ) физикохимик, академик РАН (1981). Основные труды по ядерной и радиационной химии. Открыл (1960) двухпротонную радиоактивность, низкотемпературный предел скорости химической реакции. Лен. Пр. (1980).

**Гуревич Исай Израилевич** (1912–1992), физик, член-корреспондент АН СССР (1968). Сотрудник Лаборатории № 2–ЛИПАН–ИАЭ (с 1943), профессор МИФИ (с 1946). Основные труды по ядерной физике, теории ядерных реакторов, физике элементарных частиц

**Дебай Петер** (1884-1966) – физик, ин. ч.-к. РАН (1924), ин. ч. АН СССР (1925). Родился в Нидерландах, учился и работал в Германии, с 1940 в США. Фундаментальные труды по квантовой теории твёрдых тел (модель твёрдого тела Дебая, температура Дебая, закон теплоёмкости Дебая). Автор дипольной теории диэлектриков. Разработал рентгеновский метод исследования поликристаллических материалов (метод Дебая-Шеррера). Нобелевская премия 1936.

**Джелепов Борис Сергеевич** (1910-1998 гг.), специалист в области ядерной спектроскопии, ч.-к. АН СССР по отделению физико-математических наук (физика) с 1953, лауреат Государственной премии СССР (1953). Труды по ядерной физике, ядерной спектроскопии.

**Дирак Поль** (1902-84) – английский физик, один из создателей квантовой механики, иностранный член-корр. АН СССР (1931). Разработал квантовую статистику (статистика Ферми-Дирака), релятивистскую теорию движения электрона (уравнение Дирака, 1928), предсказавшую позитрон, а также аннигиляцию и рождение пар. Предложил метод вторичного квантования. Заложил основы квантовой электродинамики и квантовой теории гравитации. Нобелевская премия 1933.

**Дойч Мартин** (1917 – 2002) - физик первым обнаруживший позитроний. Родился в 1917 в Вене (Австрия). В 1935 эмигрировал в США, где получил степень доктора физических наук при Массачусетском Институте Технологий. В 1943 прикреплен к Манхэттанскому проекту, но позже присоединился к Ассоциации Ученых Атомщиков, организации выступавшей за отмену ядерного оружия. Дойч возвращается в Массачусетский Институт Технологий в 1946 в качестве исследователя и лектора. Он нашел остаточные следы распада позитрония в 1951, когда он изучал податомные частицы. Частица позитрония - водородноподобное вещество состоящее из позитронов (антиэлектронов) и электронов. Существование позитрония было предсказано в 1941 году, то есть через девять лет после открытия позитрона и через 13 лет после первого предсказания Пауля Дирака о существовании антиматерии. 1973-79 зав. лаб. ядерных наук в Массачусетском Институте технологий. Нобелевская премия (1956).

**Доллежалъ Николай Антонович** (1899- ), энергетик, академик РАН (1962), Герой Соц. Труда (1949, 1984). Труды по ядерной энергетике, тепловым установкам, компрессорам. Главный конструктор реактора первой в мире АЭС. Гос. пр. СССР (1949, 51, 53, 70, 76), Лен. пр. (1957).

**Дэввисон Клинтон Джозеф** (1881-1958) – английский физик. Открыл (1927, совм. с амер. Физиком Л.Джеромом и независимо от Дж.П.Томсона) дифракцию электронов на кристалле никеля (опыт Дэввисона и Джерома). Нобелевская премия (1937, совместно с Томсоном).

**Жолио Кюри** – французские физики, супруги, ин. ч.-к. АН СССР (1947). Открыли искусственную радиоактивность, позитронную радиоактивность (1934), аннигиляцию и рождение пар (1933). Активные участники Движения сопротивления, Движения сторонников мира.

Нобелевская премия 1935. Фредерик Жолио-Кюри (до 1934 Жолио) (1900-58), основатель и первый руководитель (1946-50) Комиссариата по атомной энергии. Первый председатель всемирного совета мира (1950). Ирен (до 1934 Кюри) (1897-1956), дочь П.Кюри и М.Склодовской-Кюри.

**Забабихин** Евгений Иванович (1917-84), акад. АН СССР (1968), Герой Соц. Труда (1953). Осн. тр. По гидродинамике, теории взрыва и ударных волн. Гос. пр. СССР (1949, 51, 53), Лен. Пр. 1958.

**Завойский** Евгений Константинович (1907-76), физик, основатель казанской научной школы, академик АН СССР (1964), Герой Соц. Труда (1969). Открыл электронный парамагнитный резонанс (1941, совместно с С.А.Альшуллером и В.М.Козыревым; опублик. в 1944). Под его руководством разработан метод турбулентного нагрева плазмы; создана люминисцентная камера. Разрабатывал методы применения релятивистских электронных пучков для управляемого термоядерного синтеза (1968). Гос. пр. СССР (1949), Лен. Пр. (1957).

**Зельдович** Яков Борисович (1914-87), физик-теоретик, академик АН СССР (1958), Герой Соц. Труда (1949, 54, 56). Один из основателей современной теории горения, детонации и ударных волн. Автор фундаментальных трудов по ядерной физике, физике элементарных частиц, астрофизике, релятивистской космологии. В 1939 совместно с Ю.Б.Харитоновым впервые осуществил расчёт цепной реакции деления урана. Гос. пр. СССР (1943, 49, 51, 53), Лен. Пр. 1957.

**Иваненко** Дмитрий Дмитриевич (1904-94) – физик. Профессор МГУ (с 1943). Выдвинул гипотезу строения атомного ядра из протонов и нейтронов (1932). Труды по теории ядерных сил, синхротронному излучению. Гос. пр. СССР (1950).

**Йенсен** Йоханнес (1907-73) немецкий физик. Труды по теории ядра и физике твердого тела. Один из авторов оболочечной модели атомного ядра. Нобелевская премия (1963, совместно с Марией Гёпперт-Майер).

**Иоффе** Абрам Фёдорович (1880-1960), один из создателей физической школы в СССР, пионер исследования полупроводников, академик РАН (1920), АН СССР (1925), вице-президент АН СССР (1926-1929, 1942-1945), Герой Соц. Труда (1955). Организатор и первый директор Физико-технического института (Ленинград), Института полупроводников АН СССР и Физико-агрономического института. Инициатор создания физико-технических институтов в Харькове, Днепропетровске, Екатеринбурге, Томске. создатель школы физиков-атомщиков, многие из которых стали образовали собственные школы: А.П. Александров, А.И. Алиханов, Л.А. Арцимович, И.В. Курчатова, Н.Н. Семенов, Ю.Б. Харитон, А.И. Лейпунский и другие. Труды по прочности, пластичности, электропроводности твёрдого тела. Гос. пр. СССР (1942), Лен. Пр. 1961.

**Иоффе** Борис Лазаревич (1926- ), физик-теоретик, ч.-к. РАН (1990). Труды по физике элементарных частиц, физике высоких энергий, ядерной физике, теории ядерных реакторов.

**Кадомцев** Борис Борисович (1928-98) – физик, академик РАН (1970). Труды по физике плазмы (устойчивость, явления переноса, термоизоляция) и проблеме управляемого термоядерного синтеза. Гос. пр. СССР (1970), Лен. Пр. (1984).

**Капица** Пётр Леонидович (1894-1984) – физик, один из основателей физики низких температур и физики сильных магнитных полей, академик АН СССР (1939). Герой Соц. Труда (1945, 74). В 1921-34 в научной командировке в Великобритании. Организатор и первый директор (1935-46 и с 1955) Института физических проблем АН СССР (ныне имени Капицы). Открыл сверхтекучесть жидкого гелия (1938). Разработал способ сжижения воздуха с помощью созданного им турбодетандера, который существенно усовершенствовал технику промышленного получения кислорода. Построил новый тип мощного СВЧ генератора и получил высокотемпературную плазму в ВЧ-разряде. Гос. пр. СССР (1941, 43). Нобелевская премия (1978).

**Кикоин** (Кушелевич) Исаак Константинович (1908-84): физик, академик, дважды Герой Соц. Труда, лауреат Ленинской премии, 6-кратный лауреат Государственной премии. В числе первых (1943) начал работы по созданию ядерной науки и техники, возглавлял одно из направлений отечественного атомного проекта (разделение изотопов урана методом газовой диффузии,

строительство диффузионного завода). Экспериментальное исследование электрических и магнитных свойств металлов и полупроводников.

**Кокрофт** Джон (1897-1967) – английский физик. Создал (1932 совместно с Э.Уолтоном) первый ускоритель протонов (каскадный генератор) и осуществил ядерную реакцию с искусственно ускоренными протонами. В 1939-44 руководил разработкой английского радара. В 1946-58 директор научно-исследовательского центра по атомной энергии в Харуэлле. Нобелевская премия 1951.

**Комптон** Артур Холи (1892-1962) – американский физик. Открыл и объяснил эффект, названный его именем. Обнаружил полное внутреннее отражение рентгеновских лучей. Открыл широтный эффект в космических лучах. Участник создания атомной бомбы. Нобелевская премия (1927).

**Конобеевский** Сергей Тихонович (1890-1970), физик, ч.-к. АН СССР (1946). Труды по рентгеновскому структурному анализу, металловедению и физике металлов. Открыл явление полигонизации. Разработал термодинамическую теорию старения. Один из первых начал изучение диаграмм состояния сплавов тяжелых металлов (уран, плутоний). Один из создателей радиационного материаловедения.

**Константинов** Борис Павлович (1910-1969), физик, академик (1960), вице-президент (с 1967) АН СССР, директор Ленинградского физико-технического института (1957-67). Герой Социалистического Труда (1954), лауреат Ленинской (1958 г.) и Государственной (1953) премий СССР. Руководил работами по промышленному разделению изотопов (с 1945) и по диагностике плазмы (с 1957). Труды по теоретической и прикладной акустике, астрофизике и др.

**Кржижановский** Глеб Максимилианович (1912-1999), государственный деятель, учёный, академик (1929), вице-президент (1929-39) АН СССР, Герой Соц. Труда (1957). В 1903-04 член ЦК РСДРП, член ЦК партии в 1924-39. В 1921-23, 1925-30 председатель Госплана, с 1930 директор Энергетического института АН СССР. Труды по электрификации народного хозяйства. Автор песен «Варшавянка» («Вихри враждебные»), «Беснуйтесь тираны» и др.

**Курчатов** Борис Васильевич (1903-72), физикохимик, радиохимик, профессор (1970). Брат И.В.Курчатова. Труды по радиохимии и химии диэлектриков. Открыл (1935 совместно с другими) ядерную изомерию у искусственных радионуклидов. Под руководством Курчатова получены первые образцы плутония. Гос. пр. СССР (1949, 1952), Лен. Пр. (1959).

**Курчатов** Игорь Васильевич (1902-1960): физик, академик, трижды Герой Социалистического Труда. Под его руководством сооружен в 1939 году первый советский циклотрон, в 1940 году открыто спонтанное деление ядер урана. Совместно с сотрудниками обнаружил ядерную изомерию искусственных радионуклидов. Основатель и первый директор Института атомной энергии. Под руководством И. В. Курчатова созданы первый в Европе ядерный реактор (1946 год), первая в СССР атомная бомба (1949 год), первые в мире термоядерная бомба (1953 год) и атомная электростанция. Лауреат Ленинской и нескольких Государственных премий.

**Кюри** Пьер (1859-1906), французский физик, один из создателей учения о радиоактивности. Открыл (1880) и исследовал пьезоэлектричество. Исследования по симметрии кристаллов (принцип Кюри), магнетизму (закон Кюри, точка Кюри). Совместно с женой М.Склодовской-Кюри открыл (1898) полоний и радий, исследовал радиоактивное излучение. Нобелевская премия 1903. В честь супругов Кюри был назван искусственно полученный химический элемент с порядковым номером 96 - кюрий Cm.

**Лавёров** Николай Павлович (1930 - ), геолог, академик (1987) и вице-президент РАН. Основные труды по геологии рудных месторождений и экономике минеральных ресурсов. Под его руководством и при его непосредственном участии созданы теоретические основы и ускорено внедрение в производство принципиально новых технологий разработки месторождений урана с помощью подземного выщелачивания, что способствовало расширению и укреплению минерально-сырьевой базы атомной промышленности нашей страны. В 1989-91 зам. пред. СМ СССР – председатель Госкомитета СССР по науке и технике.

**Лазарев** Пётр Петрович (1878-1942), физик, био- и геофизик, академик РАН (1917), АН СССР (1925). Разработал ионную теорию возбуждения. Исследования по фотохимии и молекулярной физике. Руководил исследованиями курской магнитной аномалии (с 1918).

**Ланге** Фриц Фрицович (16.12.1899 - 25.7.1987)- немецкий физик, изобретатель центрифужного метода разделения изотопов урана. Родился в Берлине. С конца 1918 по 1924 учился в университетах Берлина, Фрайбурга и Киля. Окончил Берлинский университет в 1924 г., занимался физикой, химией, математикой. В 1924, будучи учеником В. Нернста, выполнил научную работу "Теплоемкость при низких температурах", за которую получил звание доктора. С 1924 до 1933 работал ассистентом Нернста в физическом институте Берлинского университета. С приходом Гитлера к власти эмигрировал. В 1935 живя в Лондоне и работая у Резерфорда, принял приглашение А. Лейпунского переехать в Советский Союз на работу в Украинский физико-технический институт в Харькове, где основал Лабораторию ударных напряжений, подчиненную АН, и стал ее научным руководителем. В 1936 ходатайствовал о принятии в советское гражданство и получил его 9 февраля 1937. В апреле 1940 ему была присуждена степень доктора физико-математических наук без защиты диссертации. В 1941 выехал из Харькова в эвакуацию, где перешел на работу в Киевский институт физики и математики, располагавшийся в Уфе. С 1943 работал в Уральском физико-техническом институте в Свердловске, а с 1945 г. - в Лаборатории №2, затем возглавил в Москве Лабораторию №4. В 1951-1952 гг. работал в Днепропетровске, затем в Москве. В 1959 г. возвратился в Берлин, где возглавил лабораторию физики в Институте биофизики. До приезда в СССР Ланге стал знаменит благодаря своим попыткам использовать грозовые разряды для расщепления атомного ядра и разработкам ускорительной техники, в частности ускорительных трубок. В Харькове конструировал высоковольтные разрядные трубки, на основе которых создавал нейтронные генераторы и источники рентгеновского излучения. Построил самый большой в мире, по тому времени, генератор, рассчитанный на напряжение 5 миллионов вольт. Сотрудник его лаборатории В. С. Шпинель является сообладателем авторского свидетельства на изобретение советской атомной бомбы. Упомянутый Шпинель вместе с другим сотрудником УФТИ Масловым еще до войны писали письма в Наркомат обороны о возможности создания "уранового боеприпаса" большой разрушительной силы. В Харькове Ланге занялся проблемой разделения изотопов урана и предложил для этой цели метод ультрацентрифуги. Свои опыты с ультрацентрифугой он продолжил сначала в Уфе, а затем в Москве. В марте 1945 Фриц Ланге был переведен в Москву и назначен руководителем Лаборатории № 4 при Первом главном управлении Совнаркома, которому были подчинены все задействованные в урановом проекте наркоматы и институты. Он продолжал заниматься своей центрифугой вплоть до начала 50-х годов. Параллельно с работами Лаборатории № 4 в Москве (И.К.Кикоин, Ф.Ланге, Д.Л.Симоненко) в Сухуми в институтах "А" и "Г" над той же проблемой трудился целый коллектив известных немецких ученых, вывезенных в СССР из Германии в 1945 году. Совместными усилиями удалось разработать очень высокооборотную центрифугу с гибким ротором (ротор Штеенбека). В период с 1951 по 1953 немецкие ученые постепенно были выведены из работы по отечественному атомному проекту, а метод центрифуги был доведен до такого совершенства, что в 1962 в нашей стране на смену диффузионному и электромагнитному методам разделения изотопов пришла уникальная центрифужная технология. Она в десятки раз уменьшила расход энергии в процессе разделения изотопов и в сотни раз сократила число необходимых ступеней разделения изотопов в каскадах колонок разделения, что очень существенно улучшило экономику обогащения урана и тем самым сберегло большое количество материальных и финансовых средств. С августа 1952 он был откомандирован в распоряжение Минвуза СССР. Некоторое время работал заведующим кафедрой физики в Днепропетровском химико-технологическом институте, а с 1953 - профессором во Всесоюзном электротехническом институте, где занимался исследованиями в области технологий получения высоких напряжений и физики изолирующих материалов. В августе 1959 Фриц Ланге вернулся на свою родину и занял должность директора Института молекулярной биологии Немецкой АН в Берлине. В 1980 году от правительства ГДР он получил высшую награду страны.

**Ландау** Лев Давидович (1908–1968), физик-теоретик, академик АН СССР (1946). Основатель школы теоретической физики. Труды по квантовой механике, физике твердого тела, теории сверхтекучей жидкости, физике космических лучей, гидродинамике, физической кинетике, квантовой теории поля, физике элементарных частиц, физике плазмы. Автор классического курса теоретической физики (совместно с Е.М.Лифшицем). Лауреат Нобелевской премии по физике (1962)

**Лауэ** Макс фон (1879-1960) – немецкий физик, ин. ч.-к. РАН и ин. поч. ч. АН СССР (1929). Разработал теорию дифракции рентгеновских лучей на кристаллах и предложил метод, с помощью которого она была открыта его сотрудниками (1912). Труды по сверхпроводимости, теории относительности, квантовой теории, атомной физике, истории физики. Нобелевская премия (1914).

**Лейпунский** Александр Ильич (1903-72), физик, академик АНУССР (1935), Герой Соц. Труда (1963). Труды по физике элементарных частиц и ядерной физике. Под его руководством разработаны ядерные реакторы-размножители на быстрых нейтронах. Лен. пр. (1960).



**Ленард Филлип** (1862-1947) – немецкий физик. Исследовал природу и свойства катодных лучей. Активный нацист. Нобелевская премия 1905.

**Леонтович Михаил Александрович** (1903–1981), физик-теоретик, академик АН СССР (1946). Сотрудник ЛИПАН, ИАЭ (с 1951), руководил теоретическими исследованиями по физике плазмы и проблеме управляемого термоядерного синтеза. Труды по электродинамике, физической оптике, статистической физике, термодинамике, квантовой механике, теории колебаний, акустике, радиофизике, физике плазмы.

**Лифшиц Евгений Михайлович** (1915–1985), физик-теоретик, академик АН СССР (1979). Основные труды по ферромагнетизму, релятивистской космологии и др. Автор классического курса теоретической физики (совместно с Л.Д.Ландау).

**Лоуренс Эрнест Орландо** (1901-1958) – американский физик, иностранный член АН СССР (1942). Выдвинул идею (1930) и построил первый циклотрон. Труды по ядерной физике и её применениям в биологии и медицине. Участвовал в создании атомной бомбы. Нобелевская премия 1939. В честь него 103-ий элемент назван Лоуренсием.

**Майтнер (Мейтнер) Лизе** (1878-1968) – австрийский физик и радиохимик. В 1907-38 работала в Берлине с О.Ганом, совместно с ним предложила ряд методов исследования радиоактивности, открыла протактиний, начала исследования по облучению урана нейтронами. В 1938 эмигрировала из Германии, до 1960 в Швеции, затем в Великобритании. Совместно с О.Фришем впервые объяснила опыты Гана и Штрассмана по расщеплению ядер урана, определила энергетический выход реакции деления (1939), предложила методы исследования радиоактивности. Труды по ядерной физике и ядерной химии.

**Макмиллан Эдвин** (1907-91) – американский физик. Труды по ядерной физике, ускорительной технике. Синтезировал совместно с американским учёным Ф.Х.Эйблсоном нептуний; участник открытия плутония. Выдвинул принцип автофазировки. Нобелевская премия 1951.

**Мандельштам Леонид Исаакович** (1879-1944), физик, один из основателей российской научной школы по радиофизике, академик АН СССР (1929). В 1928 открыл (совместно с Г.С.Ландсбергом) комбинационное рассеяние света. Им совместно с Н.Д.Папалекси выполнены основополагающие исследования по нелинейным колебаниям, разработан метод параметрического возбуждения электрических колебаний, предложен радиоинтерференционный метод. Труды по рассеянию света. Лен. Пр. (1931), Гос. пр. СССР (1942).

**Мандельштам Сергей Леонидович** (1910-90), физик, ч.-к. РАН (1979). Сын Л.И.Мандельштама. Труды по атомной спектроскопии, спектроскопии плазмы (в т. ч. Космической). Гос. пр. СССР (1946, 77).

**Мещеряков Михаил Григорьевич** (1910–1994), физик, член-корреспондент АН СССР (1953). Зам. начальника Лаборатории № 2 АН СССР (1947–48), директор Института ядерных проблем АН СССР (1948–56). Основные труды по ядерной физике, физике высоких энергий

**Мигдал Аркадий Бейнусович** (1911–1991), физик-теоретик, академик АН СССР (1966). Сотрудник Лаборатории № 2–ЛИПАН–ИАЭ (1945–71). Труды по квантовой теории поля, физике атомного ядра и элементарных частиц.

**Миц Александр Львович** (1895–1974), физик и радиотехник, академик АН СССР (1958). Труды по радиотехнике и ускорительной технике

**Михайлов Виктор Никитович** (р. 1934) физик, академик РАН (1997), министр Российской Федерации по атомной энергии (1992-98). Научный руководитель Института экспериментальной физики (г.Саров). Труды по ядерной физике, созданию ядерных и термоядерных зарядов, физике взрыва, созданию аппаратуры для диагностики быстропротекающих процессов. Лен. Пр. (1967), Гос. пр. СССР (1982).

**Мысовский Лев Владимирович** (1888-1939), физик, д-р физ.-матем. наук. Зав. физическим отделом Радиевого института в Ленинграде. Труды по физике космических лучей, ядерной физике. Открыл (1935, совм. с др.) ядерную изомерию. Инициатор и участник создания первого российского ускорителя.

**Наумов** Алексей Александрович (1916–1985), физик, член-корреспондент АН СССР (1964). Труды по радиолокационным системам, ускорителям

**Негин** Евгений Аркадьевич (1921–1998), ученый в области механики, академик АН СССР (1979), профессор. В ядерном центре Арзамас-16 с 1949 г.: младший, затем старший научный сотрудник, зам. начальника сектора по научным вопросам (с 1952), 1-й зам. научного руководителя и главного конструктора (с 1955), главный конструктор (с 1959), директор и главный конструктор ядерного центра (с 1978). Участник и руководитель большинства полигонных испытаний «изделий» ядерного объекта. Труды по газовой динамике.

**Нейман** Джон (Янош) фон (1903-57) - американский математик и физик. Родился в Будапеште, с 1930 в США. Труды по функциональному анализу, теории игр и квантовой механике. Внёс большой вклад в создание первых ЭВМ и разработку методов их применения.

**Ненадкевич** Константин Автономович (1880-1963), геохимик, минералог. Член-корреспондент по Отделению геолого-географических наук (геохимия, химическая минералогия) с 4 декабря 1946 г., работал в Радиевом институте им. В.Г. Хлопина. Основные труды по разработке способов извлечения редких металлов из руд. Гос. пр. СССР (1948).

**Несмеянов** Андрей Николаевич (1911-83), радиохимик, член-корр. АН СССР, Труды по химии радионуклидов и методам их использования.

**Никольский** Борис Петрович (1900-1990) – физико-химик, акад. АН СССР (1968), Герой Соц. Труда (1970) разработал метод потенциометрического титрования. Предложил ионообменную теорию стеклянного электрода. Труды в области прикладной и теоретической радиохимии. Гос. пр. СССР (1949, 1973), Лен. пр. (1961). Открыл тритий и гелий-3. предложил идею кольцевого магнита в ускорителях.

**Обреимов** Иван Васильевич (1894-1981), физик, академик АН СССР (1958). Основные труды по физике кристаллов, оптике, молекулярной спектроскопии. Гос. пр. СССР (19460).

**Олифант** Маркус Лоренс Элвин (р.1901) – австралийский физик, президент АН Австралии (1952-57). В 1929-50 работал в Кавендишской лаборатории у Резерфорда, в Бирмингемском университете и Лос-Аламосе (США)

**Оппенгеймер** Роберт (1904–1967), американский физик-теоретик, член Национальной академии США. Научный руководитель (1943–45) американского ядерного центра (в Лос-Аламосе) - "отец" американской атомной бомбы. Председатель консультативного комитета Комиссии по атомной энергии США (1946-52), директор (1947-66) Института фундаментальных исследований в Принстоне. Выступил против создания водородной бомбы, был обвинен в «нелояльности» и отстранен от секретных работ (1953). Р.Оппенгеймер - основатель научной школы в Беркли. В 1948 году был президентом Американского физического общества. Труды по квантовой механике, физике атомного ядра, теории относительности, физике космических лучей, физике элементарных частиц, теоретической астрофизике, разделению изотопов.

**Пайерлс** Рудольф Эрнст (1907–95), немецкий физик-теоретик, ин. ч. РАН (1988). Родился в Германии, с 1933 в Великобритании. Участник Манхэттенского проекта. Руководил теоретическими исследованиями по разделению изотопов (1943-46, США). Основные труды по квантовой теории твердого тела, физике элементарных частиц, ядерной физике. Один из основоположников квантовой теории магнетизма.

**Панет** Фридрих (1887-1958) – немецкий химик. Первый исследовал абсолютный возраст метеоритов, разработал точный метод определения содержания в них гелия. Один из авторов правила Фаянса-Панета (1913). Совместно с Хевеши предложил (1913) метод изотопных индикаторов. Труды по химии свободных радикалов.

**Паули** Вольфганг (1900–1958), швейцарский физик-теоретик, один из создателей квантовой механики и релятивистской квантовой теории поля. Лауреат Нобелевской премии (1945).

Петржак К.А. (р.1907–1998), радиохимик, доктор химических наук, сотрудник РИАН, совместно с Г.Н.Флеровым открыл явление спонтанного деления урана (1940)

**Перрен Жан Батист** (1870-1942) – французский физик, иностранный член-корреспондент РАН (1924) и иностранный почётный член АН СССР (1929). С 1940 в США. Труды по различным вопросам физики. Доказал (1895), что катодные лучи являются потоком отрицательно заряженных частиц. Экспериментально исследовал броуновское движение (1908-13), подтвердив теорию Эйнштейна-Смолуховского и окончательно доказав реальность существования молекул. Труды по исследованию тонких плёнок, рентгеновского излучения, радиоактивности и др. Первым оценил критическую массу урана-235. Активный деятель народного фронта. Нобелевская премия (1926).

**Петржак К. А.**

**Планк Макс** (1858-1947) немецкий физик, один из основоположников квантовой теории, почётный член АН СССР (1926). Ввёл (1900) квант действия (постоянная Планка) и, исходя из идеи квантов, вывел закон излучения, названный его именем. Труды по термодинамике, теории относительности, философии естествознания. Нобелевская премия (1918).

**Померанчук Исаак Яковлевич** (1913–1966), физик-теоретик, академик АН СССР (1964). Сотрудник Лаборатории №2 АН СССР (1943-46). Внес важный вклад в теорию и создание первых советских ядерных реакторов, в развитие физики высоких энергий. Труды по ядерной физике, квантовой теории поля, физике твёрдого тела, электродинамике, квантовой теории жидкостей.

**Прохоров Александр Михайлович** (1916- ) – физик, один из основоположников квантовой электроники, академик РАН (1966), Герой Соц. Труда (1969, 86). Создал (совместно с Н.Г.Басовым) первый квантовый генератор – мазер. Труды по парамагнитным мазерам, открытым резонаторам, газодинамическим и твёрдотельным лазерам, мощным лазерам ИК- и видимого диапазонов, нелинейной оптике, взаимодействия мощного лазерного излучения с веществом. Председатель Научно-редакц. Совета изд-ва «Большая Российская энциклопедия» (с 1969), гл. ред. 3-го изд. БСЭ (1969-78). Лен. Пр. (1959), Гос. пр. СССР (1980), Гос. пр. Рос. Фед. (1998). Ноб. Пр. (1964).

**Раби Исидор Айзек** (1898-1988) – американский физик. Разработал резонансный метод измерения магнитных моментов атомных ядер (метод Раби), измерил (1939) магнитные моменты протона и дейтрона. Нобелевская премия (1944).

**Резерфорд Эрнест** (1871-1937) – английский физик, один из основателей учения о радиоактивности ядерной физики и представлений о строении атомов, основатель научной школы, иностранный член-корр. РАН и почётный член АН СССР (1925). Родился в Новой Зеландии, после окончания Новозеландского университета (1894) работал в Кавендишской лаборатории (Кембридж), с 1919 её директор. Открыл (1899) альфа- и бета-лучи и установил их природу. Создал (1903, совместно с Ф.Содди) теорию радиоактивности: дал четкую формулировку закона радиоактивных превращений, выразив его в математической форме, и ввел понятие «период полураспада». Изучил рассеяние  $\alpha$ -частиц атомами различных элементов и предложил (1911) планетарную (ядерную) модель атома. Осуществил (1919) первую искусственную ядерную реакцию - первое искусственное превращение элементов (азота в кислород), предсказал (1921) существование нейтрона. Предложил называть ядро атома водорода протоном. Нобелевская премия 1908.

**Рентген Вильгельм Конрад** (1845-1923) – немецкий физик. Открыл (1895) излучение, названное рентгеновским, исследовал его свойства. Труды по пьезо- и пироэлектрическим свойствам кристаллов, магнетизму. Нобелевская премия (1901) – первая по физике.

**Решетников Фёдор Григорьевич** (1919- ) физико-химик и металлург, академик АН РАН. Труды по физикохимии и технологии получения редких и радиоактивных элементов. Получил (1949) первый слиток металлического плутония. Гос. Пр. СССР 1951, 1975, 1985.

**Рэлей Рейли Джон Уильям** (1842-1919) – английский физик, один из основоположников теории колебаний, чл. (1873) и председатель (1905-08) Лондонского королевского общества, ин. ч.-к. Петербургской АН (1896), директор Кавендишской лаборатории (1879-84). Труды по акустике, молекулярному рассеянию света (рэлеевское рассеяние) и др. открыл (1894, совместно с У.Рамзаем) аргон. Вывел закон излучения Рэля-Джинса). Нобелевская премия (1904).

**Сахаров** Андрей Дмитриевич (1921-89): физик-теоретик, общественный деятель, академик АН СССР, один из создателей водородной бомбы, предложил (совместно с И.Е.Таммом) идею удержания высокотемпературной плазмы, трижды Герой Социалистического Труда, лауреат Ленинской и Государственных премий. Нобелевская премия мира (1976).

**Сегре** Эмилио (1905-89) – физик-экспериментатор. Родился в Италии. С 1938 в США. Открыл первый искусственный элемент технеций (1937), астат и плутоний-239 (1941), а так же антипротон (1955, совместно с О.Чемберленом). Нобелевская премия 1959.

**Семёнов** Николай Николаевич (1896-82) – физик, один из основоположников химической физики, основатель научной школы, академик АН СССР (1932), Герой Соц. Труда (1966, 76). Создал общую количественную теорию цепных реакций (1934). Разработал теорию теплового взрыва газовых смесей. Гос. пр. СССР (1941, 1949), Лен. Пр. (1976), Нобелевская премия (1956, совместно с С.Хиншелвудом).

**Сиборг** Гленн (1912- ) – американский химик и физик, иностранный член РАН (1971). Открыл и исследовал (совместно с другими) трансурановые элементы – плутоний (1940), америций, кюрий (1944) и др. руководитель работ по синтезу новых элементов и разделению изотопов. Автор актинидной теории. Глава научной школы. Нобелевская премия по химии 1951.

**Склодовская-Кюри** Мария (1867-1934), физик и химик, один из создателей учения о радиоактивности, иностранный член-корр. Петербургской АН (1907) и почётный член АН СССР (1926). По происхождению полька, с 1891 во Франции. Обнаружила радиоактивность тория (1898). Совместно с мужем – П.Кюри открыла (1898) полоний и радий. Ввела термин «радиоактивность». Нобелевская премия по физике за исследования радиоактивности (1903). Получила (совместно с А.Дебьёрном) металлический радий, исследовала его свойства (Нобелевская премия по химии, 1911). Разработала методы радиоактивных измерений, впервые применила радиоактивное излучение в медицинских целях.

**Содди** Фредерик (1877-1956) – английский радиохимик, ин. ч.-к. РАН и АН СССР (1925). Разработал основы теории радиоактивного распада (1903, совместно с Э.Резерфордом). Ввёл понятие об изотопах. Сформулировал правило радиоактивного смещения (1913, одновременно с Фаянсом). Экспериментально доказал образование радия из урана. Автор книги «Химия радиоактивных элементов». Нобелевская премия 1921.

**Спивак** Пётр Ефимович (1911-92), физик ч.-к. РАН (1964). Труды по определению ядерно-физических характеристик делящихся изотопов, времени жизни нейтрона и др. Гос. пр. СССР (1953).

**Спицыны**, химики, братья. **Владимир Иванович** (1893-1923). Основные труды по радиохимии. Разработал программу изучения и организации производства радиоактивных элементов в России. **Виктор Иванович** (1902 -88) академик АН СССР (1958), Герой Соц. Труда (1969). Труды по неорганической и физической химии. Внёс существенный вклад в создание отечественного производства вольфрама, молибдена, бериллия, ниобия и др. руководил исследованиями по химии урана, разработал способы выделения трансурановых элементов. Государственная премия СССР (1986).

**Старик** Иосиф Евсеевич (1902-64) – химик, ч.-к. АН СССР (1946). Труды по радиохимии, радиоактивным методам определения возраста горных пород и др. Гос. пр. СССР (1949, 1951, 1953).

**Сцилард** (Силард) Лео (1898-1964) – физик. Родился в Венгрии, работал в Германии, Великобритании, с 1939 в США. Труды по физике ускорителей, радиационной химии, молекулярной биологии. В 1939 (совместно с другими) обнаружил вторичные нейтроны при делении ядер урана и обосновал возможность цепной ядерной реакции деления урана. Участник создания первого ядерного реактора (1942). Вместе с Э.Ферми определил критическую массу  $^{235}\text{U}$ . Выступал за запрещение ядерных испытаний.

**Тамм** Игорь Евгеньевич (1895-1971) – физик-теоретик, основатель научной школы, академик АН СССР (1953), Герой Соц. Труда (1953). Руководил группой сотрудников ФИАН (А.Д.

Сахаров и др.), работавших в КБ-11 (РНЦ «ВНИИЭФ», г. Саров) над проблемой термоядерного синтеза и созданием водородной бомбы. Автор квантовой теории рассеяния, один из авторов квантовой теории фотоэффекта, теории ядерных сил, теории излучения электрона, движущегося со сверхсветовой скоростью – эффекта Черенкова-Вавилова (совместно с Франком). В 1950 предложил (совместно с А.Д.Сахаровым) идею удержания горячей плазмы сильным магнитным полем. Автор учебника «Основы теории электричества». Гос. пр. СССР (1946, 53). Нобелевская премия (1948).

**Таунс** Чарлз Хард (1915- ) – американский физик, один из основателей квантовой электроники. Создал (1954) независимо от Н.Г.Басова и А.М.Прохорова) первый квантовый генератор – мазер. Обосновал (1958, совместно с А.Л.Шавловым) возможность создания лазера. Нобелевская премия (1964).

**Теллер** Эдвард (1908-2003) – американский физик. Родился в Венгрии. Учился и работал в Германии, Дании, Великобритании, с 1935 в США. Труды по теории бета-распада, рассеянию нейтронов, термоядерным реакциям, астрофизике. Участник создания американской атомной бомбы и руководитель работ по созданию водородной бомбы.

**Тимофеев-Ресовский** Николай Владимирович (1900-81) – биолог, генетик, д-р. Биологических наук (1964). Один из основоположников популяционной и радиационной генетики. Исследования по эволюционной генетике, фенотипике, радиологии. В 1925 был командирован Совнаркомом на работу в Германию, где возглавил отдел Института мозга. В 1937 отказался вернуться в СССР. В 1946-54 осуждён, как невозвращенец. В 1992 реабилитирован. С 1955 работал в Институте биологии Уральского филиала АН СССР (Свердловск), а затем (1964-69) в Институте медицинской радиобиологии АМН СССР (Обнинск). Научно-просветительская деятельность Тимофеева-Ресовского сыграла большую роль в возрождении генетики в СССР. Герой романа Д.А.Гранина «Зубр».

**Томсон** – английские физики, отец и сын. **Джозеф Джон** (1856-1940), основатель научной школы, член (1884) и президент (1915-20) Лондонского королевского общества, ин. ч.-к. Петерб. АН (1913) и ин. поч. ч. (1925) АН СССР. Директор Кавендишской лаборатории (1884-1919). Исследовал прохождение электрического тока через разреженные газы. Открыл (1897) электрон и определил (1898) его заряд. Предложил (1903) одну из первых моделей атома. Один из создателей электронной теории металлов. Нобелевская премия 1906. **Джорж Паджет** (1892-1975), открыл (1927, независимо от К.Девидсона и Л.Джермера) дифракцию электронов. Нобелевская премия 1937.

**Уолтон** Эрнест Томас Синтон (р.1903) – ирландский физик. Создал (1932, совм. с Дж.Кокрофтом) первый ускоритель протонов (каскадный генератор) и осуществил первую ядерную реакцию с искусственно ускоренными протонами. Нобелевская премия (1951, совм. с Кокрофтом).

**Фаулер** Уильям Алфред (1911-95) – американский астрофизик. Труды по ядерной физике, астрофизике, космологии. Внёс вклад в теорию расширяющейся вселенной и теорию ядерных реакций в звёздах. Нобелевская премия (1983).

**Фаянс** Казимир (1887-1977) – физико-химик, ин. ч.-к. РАН (1924), АН СССР (1925). Родился в Польше, с 1936 в США. Труды по радиохимии, теории растворов, адсорбции. Сформулировал (1913, одновременно с Ф.Содди) правило смещения при распаде радиоактивных элементов. Установил (1913, совместно с Ф.Панетом) правило соосаждения радиоактивных элементов из растворов (правило Фаянса-Панета).

**Феоктистов** Лев Петрович (1928- ), физик, ч.-к. РАН, Герой Соц. Труда (1966). Основные труды по ядерной физике и технике, Лен. Пр. (1958), Гос. пр. (1968).

**Ферми** Энрико (1901-54) - итальянский физик, один из создателей ядерной и нейтронной физики, основатель научных школ в Италии и США, ин. ч.-к. АН СССР (1929). В 1938 эмигрировал в США. Разработал квантовую статистику (статистика Ферми-Дирака; 1925), теорию бета-распада (1934), один из основоположников квантовой электродинамики. Открыл (с сотрудниками)

искусственную радиоактивность, вызванную нейтронами, замедление нейтронов в веществе (1934). Построил первый ядерный реактор и первым осуществил в нём цепную ядерную реакцию. Нобелевская премия 1938.

**Ферман** Александр Евгеньевич (1883-1945), минералог, один из основателей геохимии, академик РАН (1919), АН СССР (1925). Ученик В.И.Вернадского. Автор фундаментальных трудов «Геохимия» (тома 1-4, 1933-39), «Пегматиты» (1931). Организатор ряда научных учреждений и многочисленных экспедиций (в том числе на Кольский полуостров, в Среднюю Азию, на Урал) по исследованию минеральных ресурсов. Ленинская премия (1929), Государственная премия СССР (1942).

**Флёров** Георгий Николаевич (1913-90) – физик, академик АН СССР (1968), Герой. Соц. Труда (1949). Открыл спонтанное деление тяжёлых ядер (1940, совместно с К.А.Петржаком). Под руководством Флёрова синтезированы и исследованы изотопы элементов с порядковыми номерами 102-107. Возглавлял исследования по синтезу сверхтяжёлых элементов на ускорителе многозарядных ионов. Участник создания отечественной атомной бомбы. Гос. пр СССР (1946, 1949, 1975), Лен. Пр. (1967).

**Фок** Владимир Александрович (1898-1974), физик-теоретик, академик АН СССР (1939). Герой Соц. Труда (1968). Фундаментальные труды по квантовой механике и электродинамике, общей теории относительности. Разработал метод самосогласованного поля (метод Хартри-Фока), метод вторичного квантования. Исследования по распространению радиоволн, математической физике, философским вопросам физики. Глава научной школы. Гос. пр. СССР (1946), Лен. пр. (1960).

**Фомин** Владимир Владимирович (1909-79) химик, ч.-к. РАН (1964). Труды по химии и технологии радиоактивных элементов, проблемам их комплексообразования и экстракции.

**Франк** Глеб Михайлович (1904-76) – биофизик, академик АН СССР (1966), ч.-к. АМН СССР (1945). Брат И.М.Франка. Труды по биологическому действию УФ-излучения, биофизике нервного возбуждения. Организатор и директор (1961-67) Научного центра биологических исследований АН СССР (Пушино). Гос. пр. СССР (1949, 51, 78).

**Франк** Джеймс (1882-1964) – немецкий физик, ин. ч.-к. АН СССР (1927). С 1935 в США. Автор (совместно с Г.Герцем) классических исследований столкновений электронов с атомами (опыт Франка-Герца, 1913). Труды по молекулярной спектроскопии, фотосинтезу. Нобелевская премия (1925)

**Франк** Илья Михайлович (1908-90) – физик, академик АН СССР (1968). Один из авторов теории излучения Черенкова-Вавилова. Теоретические и экспериментальные исследования по нейтронам. Участник создания импульсных реакторов на быстрых нейтронах ИБР-1 и ИБР-2. Гос. пр. СССР (1946, 53, 71). Нобелевская премия (1958).

**Франк-Каменецкий** Давид Альбертович (1910-70), физик и астрофизик. Профессор Моск. Физ.-техн. Института (с 1957). Труды по физике плазмы, теории горения и взрыва, кинетике, строению, эволюции и пульсации звёзд, космическим ударным волнам, космологии и др. Трижды лауреат Гос. пр. СССР.

**Френкель** Яков Ильич (1894-1952), физик-теоретик, ч.-к. АН СССР (1929). Разработал первую квантовую теорию ферромагнетиков (1928, независимо от В.Гейзенберга) и теорию её доменной структуры (1930, совместно с Я.Г.Дорфманом). Предложил кинетическую теорию жидкостей. Ввёл понятие экситона и дефектов в кристаллах. Труды по квантовой теории электропроводности, ядерной физике, астрофизике, биофизике и др. автор курсов «Волновая механика», «Электродинамика» и др. Гос. пр. СССР (1947).

**Фридман** Александр Александрович (1888-1925), математик и геофизик. В 1922-24 нашёл нестационарные решения уравнений тяготения Эйнштейна, что легло в основу нестационарной (расширяющейся) Вселенной. Один из создателей современной теории турбулентности и отечественной школы динамической метеорологии. Пр. им. В.И. Ленина.

**Фрумкин** Александр Наумович (1895-1976), физикохимик, электрохимик. Академик по Отделению математических и естественных наук (физическая химия) с 29 марта 1932 г. Работы А.Н. Фрумкина оказали значительное влияние на разработку новых химических источников тока и топливных элементов, на развитие хемотроники, на работы в области органических полупроводников, в области радиационной химии и других разделах науки и технологи. Герой Социалистического Труда (1965), лауреат премии им. В.И. Ленина (1931) и трех Государственных премий СССР (1941, 49, 52).

#### **Фриш**

**Харитон** Юлий Борисович (1904-96): физик, академик, трижды Герой Социалистического Труда, лауреат Ленинской и нескольких Государственных премий. Окончил Ленинградский политехнический институт. С 1921 года работал в Ленинградском физико-техническом институте под руководством академика Н.Н. Семенова. В 1926-1928 годах был командирован в Кавендишскую лабораторию Э. Резерфорда (Великобритания), где получил степень доктора философии. С 1931-го - в Институте химической физики АН СССР, других научно-исследовательских учреждениях. В 1939-1941 годах совместно с Я.Б. Зельдовичем впервые осуществил расчет цепной реакции деления урана. Основатель и глава новой школы в теории взрывчатых веществ. Более 45 лет академик Ю. Б. Харитон возглавлял Российский федеральный ядерный центр - ВНИИ экспериментальной физики (Арзамас-16, ныне Саров).

**Хевеши** Дьёрдь (Георг) (1885-1966) – венгерский радиохимик. С 1943 в Швеции. Совместно с Ф.Панетом предложил метод изотопных индикаторов. Открыл (1923, совместно с нидерландским спектроскопистом Д.Костером) гафний. Нобелевская премия 1943.

**Хлопин** Виталий Георгиевич (1890-1950) – радиохимик, основатель научной школы, академик АН СССР (1939), Герой. Соц. Труда (1949). Руководил созданием первого в СССР радиевого завода. Получил (1921, совместно с другими) первые отечественные препараты радия. С 1942 возглавлял работы по созданию первой отечественной технологии промышленного получения плутония из облученного урана. Труды по химии и геохимии радиоактивных элементов. Гос. прем. СССР (1943, 1946, 1949).

**Хоутерманс** Фридрих Георг (22.01.1903 - 1.02.66) – немецкий физик. Родился в Данциге (теперь Гданьск, Польша). В 1928 получил степень доктора философии в Геттингенском университете. В 1933-1934 работал в Англии, в 1935-1937 - в Украинском физико-техническом институте, в 1940-1945 - в частной научно-исследовательской лаборатории М. фон Арденне в Шарлоттенбурге, в 1945-1952 гг. - в Геттингенском университете (с 1950 г. - профессор). С 1952 г. - профессор Бернского университета и директор организованного им Центра физических исследований при университете. Еще в Геттингене Хоутерманс вместе с Г. Гамовым в 1928 г. опубликовал классическую работу о квантовомеханических аспектах радиоактивного распада атомных ядер. Работы по ядерной физике, физике высоких энергий, ядерной геологии. В 1929 г. впервые высказал мысль о ядерном (термоядерном) происхождении энергии звезд. В 1940 г. впервые обратил внимание на плутоний как на сырье для изготовления атомной бомбы. Был близок к созданию лазера, участвовал в создании электронного микроскопа. Харьковские работы Хоутерманса посвящены физике нейтронов. В лаборатории фон Арденне Хоутерманс занялся ядерно-физическими исследованиями и цепной реакцией. В 1941 изложил результаты своих теоретических исследований в отчете "К вопросу о запуске цепной реакции". Хоутерманс еще в 1940 первым высказал мысль о перспективности использования плутония в качестве ядерного топлива. 15 января 1938 г. Хоутерманс был арестован на московской таможне, где он оформлял свой выезд за рубеж. Особое совещание при НКВД СССР приняло решение о выдворении Хоутерманса за пределы Советского Союза. В 1951 в Лондоне вышла книга Хоутерманса, явившаяся предтечей "Архипелага Гулага" А. Солженицына. С 1952 г. и до самой своей смерти в 1966 г. Хоутерманс работал в Швейцарии в созданном им Центре физических исследований при Бернском университете.

**Чедвиг** Джеймс (1891-1974) – английский физик. Труды по радиоактивности, ядерной физике. Открыл нейтрон (1932), ядерный фотоэффект (1934-35). Исследовал искусственную радиоактивность, возможность осуществления цепной реакции деления. Был координатором работ по созданию атомного оружия в Великобритании, затем в США. Нобелевская премия (1935).

**Черенков** Павел Александрович (1904-90) – физик, академик АН СССР (1970), Герой Соц. Труда (1984). Экспериментально обнаружил новое оптическое явление (излучение Черенкова-Вавилова). Труды по космическим лучам, ускорителям. Гос. пр. СССР (1946, 52, 77). Нобелевская премия (1958).

**Шавлов** Артур Леонард (1921-) – американский физик. Обосновал возможность создания лазера (1958, совм. с Ч.Таунсом). Предложил (независимо от А.М.Прохорова и Р.Дикке) использовать в лазерах интерферометры Фабри-Перо, а также рубин в качестве рабочего тела. Труды по радио- и оптической спектроскопии, сверхпроводимости. Нобелевская премия (1981, совм. с Н.Бломбергенем) за вклад в развитие лазерной спектроскопии.

**Шапиро** Иосиф Соломонович (1918-99), физик, чл-к. РАН (1968). Труды по теории ядерных реакций, внутренней конверсии, несохранению чётности и ядерным взаимодействиям, квазиядерным системам. Предсказал барионий.

**Шапиро** Фёдор Львович (1915-73), физик, ч.-к. АН СССР (1968). В 1945-1958 гг. работал в Физическом институте АН СССР, с 1959 - заместитель директора лаборатории нейтронной физики ОИЯИ. Труды по ядерной и нейтронной физике. В 1968 впервые получил пучок ультрахолодных нейтронов и экспериментально подтвердил эффект их полного отражения при любых углах падения. Участник создания импульсного реактора на быстрых нейтронах. Впервые создал систему, сочетающую импульсный реактор с электронным инжектором. Гос. пр. СССР (1971).

**Шрёдингер** Эрвин (1887-1961) – австрийский физик-теоретик, один из создателей квантовой механики, иностранный член-корр.(1928) и почётный член (1934) АН СССР. Разработал (1926) так называемую волновую механику, сформулировал её основное уравнение (уравнение Шрёдингера), доказал её идентичность матричному варианту квантовой механики. Труды по электродинамике, статистической физики, элементарным частицам, теории относительности, биофизике, философии. Нобелевская премия 1933.

**Штарк** Йоханес (1874-1957) – немецкий физик. Открыл (1913) расщепление спектральных линий в электрическом поле (эффект Штарка). Во время гитлеровского режима активный нацист. Нобелевская премия (1919) За открытие эффекта Доплера в канальных лучах и расщепления спектральных линий в электрических полях.

**Штеенбек** Макс (1904-81) - немецкий физик, член АН ГДР (1956), иностранный член АН СССР (1966). Родился в Киле, там же окончил университет. В 1928-1945 работал в фирме «Сименс-Шукерт», в 1945-1956 - в научно-исследовательских институтах СССР. С 1956 - профессор Иенско-го университета, в 1956-1959 - директор Института магнитной электродинамики. С 1965 - президент Научного совета ГДР. Дважды лауреат Национальной премии ГДР. Работы посвящены физике газовых разрядов, полупроводникам, астрофизике, электродинамике, физике плазмы, магнитогидродинамике, прикладной физике, разделению изотопов, ядерной энергетике.

**Штерн** Отто (1888-1969) – физик. Родился в Германии, с 1933 в США. Разработал метод молекулярных пучков, измерил (1920) скорость теплового движения молекул газа (опыт Штерна), доказал (1922) существование пространственного квантования (опыт Штерна-Герлаха). Открыл (1929) дифракцию атомов и молекул, измерил (совместно с О.Фришем) магнитный момент протона. Нобелевская премия (1943) за вклад в развитие метода молекулярных пучков и открытие магнитного момента протона.

**Щербаков** Дмитрий Иванович (1893-1966), геолог, академик АН СССР (1953). Труды по геологии и геохимии редких металлов и радиоактивных элементов. Внёс значительный вклад в геологическое изучение Средней Азии. Лен. Пр. (1965).

**Щербаков** Иван Александрович (1944- ), физик, ч.-к. РАН (1998). Труды по оптике и лазерной физике. Исследовал явления переноса энергии электронного возбуждения, что позволило вести направленный поиск новых лазерных материалов.

**Щёлкин** Кирилл Иванович (1911-68), физик, ч.-к. АН СССР (1953), Герой Соц. Труда (1949, 51, 54). Труды по физике горения и детонации, роли турбулентности в этих процессах. Предложил



теорию спиновой детонации. Один из руководителей работ по созданию отечественного ядерного оружия. Гос. пр. СССР (1949, 51, 53), Лен. Пр (1958).

**Эйнштейн** Альберт (1879-1955) физик-теоретик, один из основателей современной физики, иностранный член-корр. РАН (1922), иностранный почётный член АН СССР (1926). Родился в Германии, с 1893 жил в Швейцарии, с 1914 – в Германии, в 1933 эмигрировал в США. Создал частную (1905) и общую (1907-16) теорию относительности. Автор основополагающих трудов по квантовой теории света: ввёл понятие фотона (1905), установил законы фотоэффекта, закон фотохимии (Закон Эйнштейна), предсказал (1917) индуцированное излучение. Развил статистическую теорию флуктуаций, создал квантовую статистику Бозе-Эйнштейна. С 1933 работал над проблемами космологии и единой теории поля. В 30-х годах выступал против фашизма, войны, в 40-х годах – против применения ядерного оружия. В 1940 подписал письмо президенту США об опасности создания ядерного оружия в Германии, которое стимулировало американские ядерные исследования. Один из инициаторов создания государства Израиль. Нобелевская премия (1921) за труды по теоретической физике, особенно за открытие законов фотоэффекта.

**Эплтон** Эдуард Виктор (1892-1965) – английский физик, ректор Эдинбургского университета (с 1949). В 1924 совместно с англ. физиком М.Барнеттом экспериментально обнаружил слой ионосферы, отражающий радиоволны. Предложил магнитоионную теорию ионосферы, внёс вклад в развитие радиолокации. Нобелевская премия (1947).

**Юри** Гарольд Клейтон (1893-1981) – американский физик и физикохимик. Открыл дейтерий (1932). Труды по химии и разделению изотопов, гео- и космохимии, астрофизике, проблемам возникновения жизни. Нобелевская премия (1934).